(19)**日本国特許庁(JP)**

(12)**公表特許公報(A)**

(11)**特許出願公表番号**
特表2004-507394
(P2004-507394A)

(43)公表日 **平成16年3月11日(2004.3.11)**

(51)Int.Cl.^{7}	FI	テーマコード（参考）
B41J 2/01	B41J 3/04 101Z	2C056
B41J 29/38	B41J 29/38 Z	2C061
G06F 3/12	G06F 3/12 B	5B021
	G06F 3/12 C	
	G06F 3/12 K	

審査請求 未請求　予備審査請求 有　（全 103 頁）

(21)出願番号　特願2002-524092(P2002-524092)
(86)(22)出願日　平成13年8月24日(2001.8.24)
(85)翻訳文提出日　平成15年2月26日(2003.2.26)
(86)国際出願番号　PCT/EP2001/009796
(87)国際公開番号　WO2002/019261
(87)国際公開日　平成14年3月7日(2002.3.7)
(31)優先権主張番号　00118586.7
(32)優先日　平成12年8月26日(2000.8.26)
(33)優先権主張国　欧州特許庁(EP)
(81)指定国　EP(AT,BE,CH,CY,DE,DK,ES,FI,FR,GB,GR,IE,IT,LU,MC,NL,PT,SE,TR),CA,CN,JP,US

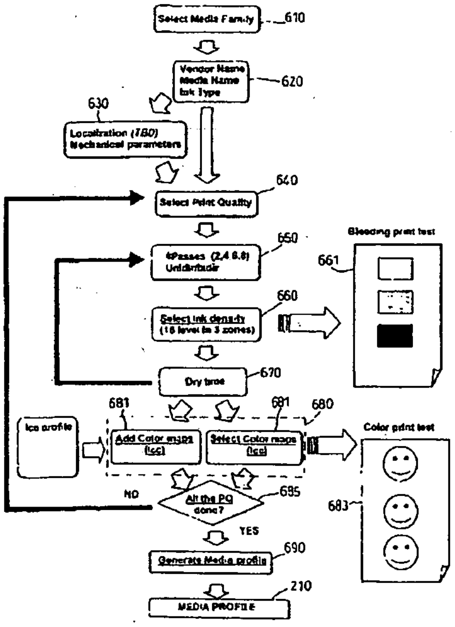
（特許庁注：以下のものは登録商標）
フロッピー

(71)出願人　398038580
ヒューレット・パッカード・カンパニー
HEWLETT−PACKARD COMPANY
アメリカ合衆国カリフォルニア州パロアルト　ハノーバー・ストリート　3000
(74)代理人　100099623
弁理士　奥山　尚一
(74)代理人　100096769
弁理士　有原　幸一
(74)代理人　100107319
弁理士　松島　鉄男
(72)発明者　カステルトルト，セバスティア
スペイン国，イグアラダ，カリェ・マリア・クイネル　3，2ア

最終頁に続く

(54)【発明の名称】媒体にプリントする場合に画質を向上させる方法および装置ならびに関連する媒体プロファイル

(57)【要約】
【課題】プリンティング装置における画質を向上させる方法を提供する。
【解決手段】プリンタのメモリに、少なくとも第１の媒体に対する媒体定義を、その第１の媒体に関するデータを構成するフォーマットで格納し、該第１の媒体にプリントする場合に該媒体定義に含まれるデータを使用し、プリンティング装置における画質を向上させる方法であって、第１の媒体に対するダウンロード可能媒体プロファイル２１０は、複数のパラメータに対する値を含む。プリンティング装置は、ダウンロードされた媒体プロファイル２１０と、プリンティングプロセスを管理するファームウェアコンポーネント２３０と、上記ファームウェアコンポーネント２３０に応答して、上記第１の媒体にプリントする場合に上記プロファイル２１０から上記ファームウェアコンポーネント２３０にデータを渡すパス手段２５０とを含む。
【選択図】図６



【特許請求の範囲】

【請求項１】

複数のファームウェアコンポーネントと処理手段とを有するプリンティング装置において画質を向上させる方法であって、
該プリンティング装置のメモリ手段に、第１の媒体に対応する少なくとも第１の媒体定義を、該第１の媒体に関するプリンティングパラメータおよび関連値を収集するフォーマットで格納するステップと、
前記第１の媒体にプリントする場合に、該第１の媒体に対応する前記媒体定義に含まれる前記関連値を使用するステップと
を含む方法。

【請求項２】

前記関連値を使用する前記ステップは、前記複数のファームウェアコンポーネントのうちの前記処理手段によって実行される場合にファームウェアコンポーネントの要求により、該値を解析し該要求しているファームウェアコンポーネントに該解析した値を返すステップを含む請求項１記載の方法。

【請求項３】

前記媒体定義は、前記第１の媒体に関連する機械的構造特性に関するプリンティングパラメータを含む請求項１または２記載の方法。

【請求項４】

前記媒体定義は、前記第１の媒体にインクがいかに配置されるかに関するプリンティングパラメータを含む請求項１ないし３のいずれか１項記載の方法。

【請求項５】

前記プリンティングパラメータは、以下のリスト、すなわちプリントモード、プリントマスク、カラーマップ、インク密度、乾燥時間、プリンティング解像度の項目のうちの１つまたは複数に関連する請求項４記載の方法。

【請求項６】

前記プリンティング装置の表示手段に、前記媒体プロファイルに含まれる、該プリンティング装置において該媒体プロファイルを一義的に識別する媒体識別子を表示するステップをさらに含む請求項１ないし５のいずれか１項記載の方法。

【請求項７】

前記プリンティング装置の前記メモリ手段に、第２の媒体に対応する第２の媒体定義を、該第２の媒体に関するプリンティングパラメータと関連値とを収集するフォーマットで格納するステップと、
該第２の媒体にプリントする場合に該第２の媒体に対応する前記第２の媒体定義に含まれる前記関連値を使用するステップと
をさらに含む請求項１ないし６のいずれか１項記載の方法。

【請求項８】

プリンティング装置で使用するための第１の媒体プロファイルを含み、該第１の媒体プロファイルが、第１のプリンティング媒体に対して適合され、該プリンティング装置が該第１の媒体にいかにプリントするかを特徴付ける複数のパラメータに関連する値を含むものである記録キャリア。

【請求項９】

前記プロファイルは、前記プリンティング装置のユーザによりネットワークから前記プリンティング装置にダウンロード可能である請求項８記載のキャリア。

【請求項１０】

前記複数のパラメータは、前記第１の媒体上にインク滴がいかに配置されるかに関する値に関連する請求項８または９記載のキャリア。

【請求項１１】

前記媒体の物理的特性に関連しない複数のパラメータに対する値をさらに含む請求項８ないし１０のいずれか１項記載のキャリア。

【請求項１２】
前記パラメータのリストは、パラメータの以下のリスト、すなわちプリントモード、プリントマスク、カラーマップ、インク制限閾値、乾燥時間、解像度のうちの１つまたは複数を含む請求項１１記載のキャリア。
【請求項１３】
カラーマップパラメータの値は、かかるプロファイルのためのカラーマップを含む、独立したカラープロファイルを識別する請求項１２記載のキャリア。
【請求項１４】
かかるカラープロファイルはＩＣＣプロファイルである請求項１３記載のキャリア。
【請求項１５】
前記プロファイルは、前記プリンティング装置によって表示される媒体識別子をさらに含む請求項８ないし１４のいずれか１項記載のキャリア。
【請求項１６】
表示手段（３２）と、処理手段と、請求項８ないし１５のうちのいずれか１項で請求される第１の媒体にプリントするための第１の媒体プロファイル（２１０）を格納する記録キャリアと、前記処理手段によって実行される場合にプリンティングプロセスを管理するファームウェアコンポーネント（２３０）と、前記処理手段によって実行される場合に該ファームウェアコンポーネント（２３０）に応答し、前記第１の媒体にプリントする場合に前記プロファイル（２１０）から該ファームウェアコンポーネント（２３０）にデータを渡すパス手段（２５０）とを具備するプリンティング装置。
【請求項１７】
前記記録キャリアは、第２のプリンティング媒体にプリントするための第２の媒体プロファイルを格納する請求項１６記載のプリンティング装置。
【発明の詳細な説明】
【０００１】
【発明の属する技術分野】
本発明は、プリンティング装置に関し、特に、排他的にではないが、媒体にプリントする場合のイメージ品質を向上させる方法および装置に関する。
【０００２】
【従来技術】
インクジェットプリンティング機構は、プロッタ、ファクシミリ装置またはインクジェットプリンタ等の種々の異なるプリンティング装置において使用することができる。かかるプリンティング装置は、本明細書では概して「インク」と呼ぶ着色料を使用してイメージをプリントする。これらのインクジェットプリンティング機構は、しばしば「ペン」と呼ばれるインクジェットカートリッジを使用して、ページまたはシート状のプリント媒体上にインクの液滴を噴射する。インクジェットプリント機構には、供給インク全体を有するインクカートリッジをシートにわたって往復するように保持するものがある。「軸外（ｏｆｆ－ａｘｉｓ）」システムとして知られる、プリントゾーンにわたってプリントヘッドキャリッジによりわずかな供給インクのみを推進し、プリントヘッド移動の経路から「軸外」に配置される固定の貯蔵器に主供給インクを格納するインクジェットプリント機構もある。一般に、可撓性のコンジットまたは管を使用して、軸外主貯蔵器からプリントヘッドカートリッジにインクを搬送する。多色カートリッジでは、いくつかのプリントヘッドおよび貯蔵器が単一のユニットに結合されるが、本明細書では、所与のカラーに対する各貯蔵器／プリントヘッドの組合せもまた、「ペン」と呼ぶ。
【０００３】
各ペンは、インク滴が発射される際に通る非常に小さいノズルを含むプリントヘッドを有する。プリントヘッド内の特定のインク噴出機構は、圧電またはサーマルプリントヘッドテクノロジーを使用するもの等、当業者には既知である種々の異なる形態をとることができる。たとえば、２つの初期のサーマルインク噴出機構は、ともに本譲受人、ヒューレット・パッカード・カンパニー（Ｈｅｗｌｅｔｔ－Ｐａｃｋａｒｄ Ｃｏｍｐａｎｙ）に譲

渡された米国特許第５，２７８，５８４号および同第４，６８３，４８１号に示されている。サーマルシステムでは、ノズルオリフィスプレートと基板層との間に、インク溝および気化チャンバを含むバリア層が配置される。この基板層は、一般に、気化チャンバ内でインクを加熱するために電圧が印加される、抵抗器等のヒータ素子の線形アレイを含む。加熱時、インク滴は、電圧が印加された抵抗器に関連付けられたノズルから噴出される。

【０００４】

イメージをプリントするために、プリントヘッドがシート上をプリントゾーンにわたって往復して走査され、それに伴いペンが移動するに従ってインクの液滴を噴出する。プリントヘッドがシートを横切って移動する際に選択的に抵抗器に電圧を印加することにより、インクはプリント媒体上に所望のイメージ（たとえば、絵、図表またはテキスト）を形成するようにあるパターンに吐出される。一般に、ノズルは、１つまたは複数の線形アレイに配列される。複数である場合、２つの線形アレイがプリントヘッド上に並んで、互いに平行に、かつ走査方向に実質的に垂直に配置される。このため、ノズルアレイの長さが、プリントスワスまたは帯を画定する。すなわち、プリントヘッドがプリントゾーンを完全に１回横切る際に１つのアレイのすべてのノズルが連続的に発射された場合、インクの帯またはスワスがシート上に現れる。この帯の高さは、ペンの「スワス高さ」、すなわち単一パスで置くことができるインクの最大パターンとして知られる。

【０００５】

特定の媒体上において最大出力品質を達成するために、いくつかの既知の技法が使用される。プリンタのいくつかのコンポーネントまたはパラメータを使用して、媒体の特定の位置に特定のインクの液滴が配置されなければならない時が判断される。プリントモード、プリントマスク、カラーマップ、ハーフトーニング等は、出力の画質を向上させるためのプリンタの極めて重要なコンポーネントであり、各媒体に対し、かかるコンポーネントの各々または大部分が正確に調整される。

【０００６】

【発明が解決しようとする課題】

従来、かかるコンポーネントまたはパラメータのセットは、ファームウェアの一部としてプリンタ内に格納される。さらに、媒体データは、ファームウェアにおいて異なるモジュール（たとえば、ＰｏｓｔＳｃｒｉｐｔ（商品名）インタプリタにおける書込みシステムモジュールカラーマップのプリントモード等）に分解される。これは、新たな媒体がプリンタによってサポートされることになる場合に、プリンタの製造業者が、（ｉ）新たな媒体のためにすべてのパラメータを追加するためにファームウェアの新たなバージョンをリリースする必要がある（異なるパラメータがコード全体に分散されているという事実のために、非常に時間のかかる（およびコストのかかる）作業である）か、もしくは（ｉｉ）プリンタの組込みプリントモードから最もよく適合するものを単に選択する必要がある（ファームウェアを変更することなしに調整は不可能）だけでよいが、他の媒体依存パラメータすべてを変更することはできないということを意味する。

【０００７】

新たな媒体の場合、外部ＲＩＰ（ラスタイメージプロセッサ）が、かかる新たな媒体に対し特別に設計されプリンタに一時的に追加することができるプリントモードをすでに定義している可能性もある。明らかに、これは、特定の外部ＲＩＰを有するプリンタのユーザを支援するが、ＲＩＰがないかまたはかかる新たな媒体を扱わない異なるＲＩＰを有するプリンタのユーザを支援しない。

【０００８】

本発明は、いかなる媒体にプリントする場合にも画質を向上させる改良されたシステムおよび方法を提供しようとするものである。

【０００９】

【課題を解決するための手段】

本出願の一態様によれば、複数のファームウェアコンポーネントと処理手段とを有するプリンティング装置の画質を向上させる方法であって、プリンティング装置のメモリ手段に

、少なくとも第１の媒体に対応する第１の媒体定義を、該第１の媒体に関するプリンティングパラメータおよび関連値を収集するフォーマットで格納するステップと、該第１の媒体にプリントする場合に該第１の媒体に対応する上記媒体定義に含まれる上記関連値を使用するステップとを含む方法が提供される。

【００１０】
媒体依存パラメータに関するすべてのデータが容易に識別可能な一意のプロファイルで構成されているという事実により、プリンタファームウェアに対し新たな媒体を定義するために必要な労力が劇的に低減する。

【００１１】
好ましくは、関連値を使用するステップは、上記複数のファームウェアコンポーネントのうちの処理手段によって実行される場合にファームウェアコンポーネントの要求により、上記データを解析し、要求しているファームウェアコンポーネントに解析したデータを返すステップを含む。

【００１２】
プリンタに、ファームウェアコンポーネントの各々に対して関連するデータをプロファイルから抽出することができる新たなコンポーネントが存在することにより、媒体定義を「ファームウェアに依存しない（ｆｉｒｍｗａｒｅ－ｉｎｄｅｐｅｎｄｅｎｔ）」とすることができる。そして、それにより、関係するエンドユーザに対し、すでに市場にあるプリンタに新たな媒体定義を導入するためにファームウェア全体の新たなバージョンを発行し分配する必要（およびコスト）が回避される。

【００１３】
より好ましくは、媒体定義は、上記第１の媒体に関連する機械的構造特性に関するデータと、上記第１の媒体にインクがいかに配置されるかに関するデータとを含む。これは、パラメータの大部分もしくはすべてが、一旦ファームウェアの異なるコンポーネントに格納されると、一緒に存在し続けることが可能であり、媒体定義またはファームウェアのいずれかを独立して開発しデバッグすることができるエンジニアの必要な労力も低減される。

【００１４】
通常は、上記データは、以下のリスト、すなわちプリントモード、プリントマスク、インク密度、カラーマップ、乾燥時間、プリンティング解像度の項目のうちの１つまたは複数に関連する。

【００１５】
好ましくは、表示手段は、上記媒体プロファイルに含まれる、上記ダウンロードされた媒体プロファイルを一義的に識別する媒体識別子を表示する。これにより、新たな媒体に対するエンドユーザによる適当な媒体定義の有用性がさらに向上する。

【００１６】
本発明の第２の態様によれば、プリンティング装置で使用するための第１の媒体プロファイルを含む記録キャリアであって、該第１の媒体プロファイルが、第１のプリンティング媒体に対して適合され、該プリンティング装置が該第１の媒体にいかにプリントするかを特徴付ける複数のパラメータに関連する値を含むものである記録キャリアが提供される。

【００１７】
これは、いかなる新たな媒体定義も、たとえばディスケットまたはＣＤ－ＲＯＭを介して、もしくはインターネットを介して、たとえばプリンタドライバにより利用可能となるとすぐに、容易かつ安価に分配することができるということを意味する。

【００１８】
好ましくは、それは、プリンティング装置のユーザにより上記プリンティング装置にダウンロード可能である。媒体定義の導入プロセスを簡略化することにより、プリンタのファームウェア全体を再インストールするために必要となるようなサポートエンジニアの（コストのかかる）介入を求めることが回避される。

【００１９】
より好ましくは、上記複数のパラメータは、上記第１の媒体上にインク滴がいかに配置さ

れるかに関するデータを含む。通常は、プロファイルは、該媒体の物理的特性に関連しない複数のパラメータに対する値を含む。

【００２０】

好ましい実施形態では、上記パラメータのリストは、パラメータの以下のリスト、すなわちプリントモード、プリントマスク、カラーマップ、インク制限閾値、乾燥時間、解像度のうちの１つまたは複数を含む。

【００２１】

好ましくは、上記カラーマップパラメータの値は、独立したカラープロファイルであってかかる媒体プロファイルのカラーマップを含むカラープロファイルを識別する。これにより、従来のように生成された媒体定義カラーマップに対する使用が可能となり、したがって媒体プロファイルを設計する労力が低減され、同時に、プリンタの他のコンポーネントおよび／または接続されたコンピュータが、格納されたカラーマップを再使用することが可能になる。

【００２２】

本発明の第３の態様によれば、表示手段と、処理手段と、第１の媒体にプリントするための第１の媒体プロファイルを含む記録キャリアと、処理手段によって実行される場合にプリンティングプロセスを管理するファームウェアコンポーネントと、上記処理手段によって実行される該ファームウェアコンポーネントに応答し、上記第１の媒体にプリントする場合に上記プロファイルからのデータを該ファームウェアコンポーネントに渡すパス手段とを備えたプリンティング装置が提供される。

【００２３】

本発明のよりよい理解のために、また本発明がいかに実施され得るかを示すために、ここで例として、添付図面を参照して本発明による特定の実施形態、方法およびプロセスを説明する。

【００２４】

【発明の実施の形態】

ここで、本発明者により本発明を実施するために考えられる最良の形態を例として説明する。以下の説明では、本発明の完全な理解を提供するために多数の特定の詳細を示す。当業者には、本発明をこれら特定の詳細に限定することなく実施してよいということが明らかとなろう。他の例では、本発明を不必要に曖昧にしないように、既知の方法および構造は詳細に説明していない。

【００２５】

図１は、本発明によって構成された、ここでは大判（ラージフォーマット）インクジェットプリンタ２０として示す、インクジェットプリンティング機構の第１の形態を示し、それは、工業、オフィス、家庭または他の環境で、従来の技術および建築図面とともに高品質ポスタサイズイメージ等をプリントするために使用してよい。種々のインクジェットプリンティング機構が市販されている。たとえば、本発明を具体化してよいプリンティング機構には、いくつか挙げると、デスクトッププリンタ、携帯プリンティング機器、コピー機、ビデオプリンタ、オールインワン機器およびファクシミリ装置が含まれる。ここでは本発明の概念を、インクジェットプリンタ２０の環境で例示する。

【００２６】

プリンタコンポーネントがモデル毎に異なる可能性があることが明らかであるが、典型的な大判インクジェットプリンタ２０は、通常はプラスチック材料からなり、合せてプリンタ２０のプリントアセンブリ部２６を形成する、ハウジングまたはケーシングエンクロージャ２４によって包囲されるシャシ２２を含む。プリントアセンブリ部２６をデスクまたはテーブルトップによって支持してよいことは明らかであるが、プリントアセンブリ部２６を一対の脚アセンブリ２８で支持することが好ましい。プリンタ２０はまた、ホスト装置、通常はパーソナルコンピュータまたはコンピュータ支援製図（ＣＡＤ）コンピュータシステム（図示せず）等のコンピュータから命令を受信する、マイクロプロセッサ３０として概略的に示すプリンタコントローラと、メモリ４７とを有する。メモリ４７は、揮発

性メモリコンポーネントと不揮発性メモリコンポーネントとをともに含む複数のメモリ素子のうちの任意の１つかまたは組合せを含んでよい。揮発性コンポーネントは、電源がなくなった時にデータ値を保持しないものである。逆に、不揮発性コンポーネントは、電源がなくなった時にデータを保持する。これら揮発性および不揮発性コンポーネントには、たとえば、ランダムアクセスメモリ（ＲＡＭ）、リードオンリメモリ（ＲＯＭ）、ハードディスクドライブ、フロッピーディスクドライブ、コンパクトディスクドライブ、テープドライブおよび他のメモリコンポーネントが含まれてよい。また、プリンタコントローラ３０は、ケーシング２４の外部に配置されたキーパッドおよびステータス表示部３２を通して提供されるユーザ入力に応答して動作してもよい。また、コンピュータホストに連結されたモニタを使用して、プリンタステータスまたはホストコンピュータで実行されている特定のプログラム等、視覚的な情報をオペレータに対して表示してもよい。パーソナルおよび製図コンピュータと、キーボードおよび／またはマウス装置等のそれらの入力装置と、モニタとは、すべて当業者には既知である。

【００２７】

従来のプリント媒体操作システム（図示せず）を使用して、連続したシート状のプリント媒体３４をロールからプリントゾーン３５を通して前進させてよい。プリント媒体は、紙、厚紙、ファブリック、透過原稿、マイラー等、いかなるタイプの適当なシート材料であってもよいが、便宜上、例示する実施形態ではプリント媒体として紙を使用するように説明する。シャシ２２にキャリッジガイドロッド３６が取付けられることにより、走査軸３８が画定され、ガイドロッド３６は、プリントゾーン３５にわたって相互に往復して移動するようにインクジェットキャリッジ４０を滑動可能に支持する。コントローラ３０から受信する制御信号に応答してキャリッジ４０を推進するために、従来のキャリッジ駆動モータ（図示せず）を使用してよい。コントローラ３３にキャリッジ位置フィードバック情報を提供するために、従来の金属エンコーダストリップ（図示せず）をプリントゾーン３５の長さに沿ってかつサービス領域４２にわたって延在させてよい。たとえば、本発明の譲受人であるヒューレット・パッカード・カンパニー（Ｈｅｗｌｅｔｔ－Ｐａｃｋａｒｄ　Ｃｏｍｐａｎｙ）に譲渡された米国特許第５，２７６，９７０号に述べられているように、エンコーダストリップによって提供される位置情報を読取るために、プリントヘッドキャリッジ４０の背面に従来の光エンコーダリーダを取付けてよい。エンコーダストリップリーダを介して位置フィードバック情報を提供する方法を、当業者に既知の種々の方法で達成してもよい。イメージのプリントが終了すると、キャリッジ４０を使用して、イメージをロール３４の残りから切断するために媒体の最終後部にわたって切断機構を引いて（ｄｒａｇ）よい。適当なカッタ機構は、ＤｅｓｉｇｎＪｅｔ（商品名）６５０Ｃおよび７５０Ｃカラープリンタで市販されている。当然ながら、シート切断を、当業者に既知の他の種々の方法で達成してよい。さらに、例示するインクジェットプリンティング機構を、ロール３４で提供される媒体ではなくプレカットシートにイメージをプリントするために使用してもよい。

【００２８】

プリントゾーン３５では、媒体シートは、黒インクカートリッジ５０および３つの単色カラーインクプリントカートリッジ５２、５４および５６等のインクジェットプリントカートリッジから、インクを受取る。本明細書では、黒インクカートリッジ５０を、顔料ベースインクを含むものとして説明する。例示の目的のために、カラーカートリッジ５２、５４および５６を、各々がイエロー、マゼンタおよびシアンのカラーの染料ベースのインクを含むように説明するが、実施態様によってはカラーカートリッジ５２～５６もまた顔料ベースのインクを含んでもよいということが明らかである。カートリッジ５０～５６において、染料と顔料との両方の特性を有するハイブリッドまたは合成インクとともに、パラフィンベースインク等の他のタイプのインクもまた使用してよいことは明らかである。例示するプリンタ２０は、インク供給領域５８内に配置された各インク（黒、シアン、マゼンタ、イエロー）に対する主固定貯蔵器（図示せず）を有する、「軸外」インク配給システムを使用する。この軸外システムでは、カートリッジ５０～５６を、固定主貯蔵器から

従来の可撓管システム（図示せず）を通して搬送されるインクによって補充してよく、そのため、わずかな供給インクのみが、プリントヘッド移動の経路から「軸外」に配置されるプリントゾーン３５にわたってキャリッジ４０によって駆動される。本明細書で使用する「ペン」または「カートリッジ」という用語は、プリントヘッドがプリントゾーンにわたって往復運動する際に全供給インクを収容する貯蔵器を各ペンが有する場合、交換可能プリントヘッドカートリッジを指してもよい。

【００２９】

例示するカートリッジ５０、５２、５４および５６は、それぞれプリントヘッド６０、６２、６４および６６を有し、それらはプリントゾーン３５においてシート状の媒体３４にイメージを形成するように選択的にインクを噴出する。これらのインクジェットプリントヘッド６０～６６は、大きいプリントスワス（ｓｗａｔｈ）、たとえば、約２０～２５ｍｍ（約１インチ）以上の幅を有するが、本明細書で説明するプリントヘッドのメンテナンス概念を、それより小さいインクジェットプリントヘッドに適用してもよい。

【００３０】

プリントヘッド６０、６２、６４および６６は、各々、当業者に既知の方法で複数のノズルが貫通して形成されているオリフィスプレートを有する。各プリントヘッド６０～６６のノズルには、通常は、オリフィスプレートに沿って少なくとも１つ、しかし通常は２つの線形アレイが形成される。例示するプリントヘッド６０～６６は、サーマルインクジェットプリントヘッドであるが、圧電プリントヘッド等、他のタイプのプリントヘッドを使用してよい。サーマルプリントヘッド６０～６６は、通常は、ノズルに関連付けられた複数の抵抗器を有する。選択された抵抗器に電圧が印加されると、気泡が形成され、その気泡がノズルからノズルの下のプリントゾーン３５のシート状の紙の上にインクの液滴を噴出する。プリントヘッド抵抗器には、コントローラ３０からプリントヘッドキャリッジ４０に渡される発射コマンド制御信号に応答して選択的に電圧が印加される。

【００３１】

図２を参照すると、媒体データベース２００は、プリンタ２０のメモリ４７に格納され、媒体タイプに関連する情報を維持する、プリンタファームウェア２３０の新規なコンポーネントである。この情報により、プリンタ２０は、あり得る最高の品質でかかる媒体タイプ上に出力を生成することができる。ファームウェア命令を、プリンタで利用可能なプロセッサユニット（図示せず）等によって実行することができる。

【００３２】

媒体タイプに関連する情報は、媒体プロファイルにおいて形式化される。媒体プロファイル２１０は、あるタイプの媒体にプリントするためにプリンタ２０のプリンティングコンポーネントによって必要とされるデータのセットであり、それによって所望の出力品質を達成することができる。そのため、媒体データベースは、各々が異なる媒体タイプに対応する媒体プロファイルの集まりである。

【００３３】

クライアント２４０は、コマンド言語を介していくつかの動作を実行するためにデータベースの情報にアクセスする、プリンタのエンドユーザ、プリンタと関連して使用される媒体を開発する媒体ベンダ、ＲＩＰ、または書込みシステムエンジニアのような、エンティティである。

【００３４】

外部インタフェース２６０により、プリンタの外部のクライアント２４０がデータベースにアクセスすることができる。

【００３５】

媒体プロファイル２１０からのデータ読出し、媒体プロファイル２１０へのデータ書込み、媒体プロファイル２１０のコピーまたは利用可能な媒体プロファイルの列挙のようなコマンドが、インタフェース２６０を通して送信されることにより、データベースにおいて利用可能な動作が実行される。媒体プロファイル２１０に書込むことができることにより、大抵の関連するタスク、たとえばプリンタ２０に新たな媒体プロファイル２１０’を保

存することにより、それがもっと先で利用可能となるようにする、もしくは、特定の文書に媒体プロファイル２１０’を添付することにより、その文書をプリントする場合にのみそのプロファイルが使用されるようにする、といったタスクを実行することが可能になる。

【００３６】

媒体プロファイルを含むデータストリームは、プリンタ２０のパーサ２５０に渡される。パーサ２５０は、定義を構成する種々の項目を抽出し、データを媒体データベース２００に配置する。

【００３７】

好ましくは、エンドユーザ要求時にプリンティング使用報告を提供するために、異なる媒体プロファイル２１０、すなわち関連する媒体の使用に対する統計もまた、メモリ４７に格納される。

【００３８】

媒体プロファイル２１０’がデータベース２００に格納されると、プリンタ２０がそれを、関連する媒体に対してそのプリンティング動作を実行する間に使用することができる。ファームウェアコンポーネントのうちのいずれかの要求時、パーサは、利用可能なプロファイル２１０のすべてのリストを含む、ファイル２５７におけるプロファイルの利用可能性をチェックしており、その後その定義を第２の一時記憶域２５５にロードすることにより、ＨＰＧＬ２－ＲＴＬ言語インタプリタ、Ｐｏｓｔｓｃｒｉｐｔインタプリタ、書込みシステムモジュール等のようなファームウェアコンポーネント２３０に利用可能とすることによって、プリンティングプロセスを続行する。

【００３９】

媒体プロファイルを、媒体パーサ２５０に渡される言語コマンドにより、インタフェース２６０を介して、またはより好ましくは外部アプリケーション、たとえば図６に関してより詳細に説明するコンピュータプログラムを介して定義することができる。

【００４０】

ここで、図３および図４を参照し、媒体プロファイル構造について説明する。

【００４１】

媒体データは、ツリー構造で編成される。このデータ構造は、インク滴が紙の上にいかに配置されることになるかを記述するデータ編成に基づく。媒体データの残りは、この構造に付随する。

【００４２】

図３を参照すると、ルート、すなわち媒体レベルに、プリント品質に関連しないすべての情報がある。（たとえば、媒体名ローカライズ、切断可能または不能等の機械的パラメータ等、より詳細なリストとして表４を参照。）

【００４３】

プリント品質によって、いくつかの媒体パラメータは異なる値を有することができる。これらのパラメータは、プリント品質レベルに属する。このレベルには、主に、インク滴が媒体上に配置される方法に関するすべての情報がある。好ましくは、最良の形態によればプリント品質の数は４であるが、いくつであってもよい。

【００４４】

最下位レベルは、スワスフォーマットレベルである。そのレベルには、プリント品質とプリントするプロットの種類とによりドットをいかに配置するかに関する情報がある。

【００４５】

好ましくは、上記媒体データ構造に、より高い２つのレベルを追加することができる。

【００４６】

すべての媒体データが常にインクタイプに依存し、したがって、インクレベルを識別して、特定のインクに対するすべての定義をグループ化することができる。インク定義の下に、異なる媒体定義を付随させることができる。そして、プリンタタイプをツリー構造全体の新たなルートとすることができる。それは、プリンタタイプのみにより、パラメータの

定義をグループ化することができる。

【0047】

ここで図４を参照すると、媒体データが媒体プロファイル２１０に編成され、プリンタで使用することができる任意の異なる媒体に対し１つのプロファイルがある。

【0048】

そのようにして、媒体プロファイル２１０が構成される。
プロファイルヘッダ（または論理データ）４００：これは、媒体プロファイルを作成するために必要な最小限のデータである。基本的に、それは媒体の名前およびアクセス許可、すなわち、いずれかのクライアント２４０によりプロファイルを読出し、変更し、削除することができるか否かを含む。媒体ヘッダは、プリンタプラットフォームのタイプに依存しない。

【0049】

プロファイル本体（または、媒体の物理的特性に関するデータ）４２０：これらのパラメータは、完全に機械的構造、ペン、インク等に、言換えれば特定のプリンタプラットフォームに依存する。プロファイル本体は、図３のツリー構造と一致しようとするものである。

【0050】

固定フィールドを有する構造が選択されており、それによってダウンローダソフトウェア２７０とパーサ２５０とをともに単純にすることができる。単純な構造により、パーサ２５０は、コマンドコードおよびサイズと存在する場合は追加データを有する８バイトを読出すだけでよい。

【0051】

プリンタの各タイプは、媒体パラメータが構成される方法を確定してよい。好ましい実施形態では、ツリー構造、すなわちルートとしての媒体と、プリント品質レベルと、スワス解像度レベルとが使用される。

【0052】

上述したように、プロファイル本体は、プリンタプラットフォームに依存するパラメータの大半、好ましくはすべてを含む。それは、プリンタが所与の媒体にプリントすることができるために必要なすべての情報、すなわちプリントモード、カラーデータ、インクデータ、機械的情報等を意味する。

【0053】

好ましい実施形態によれば、媒体プロファイル２１０は、以下の要素、すなわち、ヘッダ４００と、１つまたは複数のタグカウント４１０（２つだけ示す）と、１つまたは複数のタグテーブル４３０（２つだけ示す）と、タグデータ４４０とを図４に示すような順序で、単一ファイルとして含む。

【0054】

各タグテーブル４３０は、図３におけるツリーのレベル等の１つのレベルに関連するパラメータを識別するタグ４１２を含み、関連するタグ付きデータ４６０は、それぞれのパラメータに対する値を含む。以下により詳細に説明するように、各パラメータ（またはタグ４１２）は、対応するデータ構造に従って値を受入れることができる。このデータ構造をタグタイプ４１５と呼び、言換えれば、それはデータがそのパラメータでいかに符号化されたかを識別する。

【0055】

下の表１は、プロファイルヘッダに格納することができるあり得る値のリストを含み、そこでは、ｕｌｎｔ８Ｎｕｍｂｅｒは、汎用符号なし１バイト／８ビット量を表し、ｕｌｎｔ１６Ｎｕｍｂｅｒは、汎用符号なし２バイト／１６ビット量を表し、ｕｌｎｔ３２Ｎｕｍｂｅｒは、汎用符号なし４バイト／３２ビット量を表し、ＡＳＣＩＩ文字列は、各々がＩＳＯ６４６からの図形文字を含み、文字列の最後の文字がＮＵＬＬ（文字「／０」）である、バイトのシーケンスを表す。

【0056】

【表１】

バイト オフセット	バイト	記述	符号化
0-3	4	データプロファイルサイズ	uInt32Number
4-7	4	巡回冗長検査（CRC）	uInt32Number
8-11	4	パーサバージョン	下参照
12-15	4	媒体プロファイルシグネチャ「hpom」	下参照
16-19	4	プリンタモデル	下参照
20-23	4	サポートされるインクセット	下参照
24-35	12	このプロファイルが最初に作成された日付および時刻	下参照
36-77	42	媒体ＩＤ	下参照
78-98	21	媒体所有者（作成者）	下参照
99-99	1	未使用	
100-103	4	媒体記述子	下参照
104-113	10	アクセス権	下参照
114-127	14	未使用	

【００５７】
「データプロファイルサイズ」は、ｕＩｎｔ３２Ｎｕｍｂｅｒとして符号化された、バイトでのプロファイルの総サイズを含む。

【００５８】
「ＣＲＣ」：このＣＲＣは、すべての媒体プロファイルに適用され、ｕＩｎｔ３２Ｎｕｍｂｅｒとして符号化される。

【００５９】
「媒体プロファイルシグネチャ」は、媒体プロファイルが正しいか否かを制御しプリンタに後に導入するためにプロファイルを発行する、プロファイル登録権限者のシグネチャを含む。この例では、ｈｐｏｍは、Ｈｅｗｌｅｔｔ－Ｐａｃｋａｒｄ（登録商標）Ｏｐｅｎ Ｍｅｄｉａを表す。

【００６０】
「プリンタモデル」は、プロファイルが作成されたプラットフォームの名前を含む。

【００６１】
「サポートされるインクセット」は、プロファイルによってサポートされる、すなわち媒体が要求するインクセットの種類を含む。この実施形態では、媒体プロファイルに対して１つのインクセットのみがサポートされる。複数のインクに同じ媒体定義が適当である場合、２つの媒体プロファイルが必要となり、このフィールドには異なる値が含まれる。

【００６２】
「日付および時刻」は、プロファイルの新しいバージョンが古いバージョンに置換えられるのを回避するために、プロファイルの作成の時刻および日付の１２バイト値表現を含む。実際の値は、１６ビット符号なし整数として符号化される。

【００６３】
「媒体ＩＤ」は、媒体を定義する作成者によって与えられる名前を含む。それは、媒体識別子であり、現言語に依存しない。

【００６４】
媒体名は、媒体ベンダ部（ＡＳＣＩＩ文字列）、たとえばＨＰ（登録商標）、３Ｍ（登録商標）等と、媒体名部（ＡＳＣＩＩ文字列）、たとえばコート紙、カンバス、光沢紙等とから構成される。

【００６５】
「媒体所有者」は、すべてのパラメータを定義するプロファイルの作成者である媒体定義

の所有者の名前を含む。作成者は、しばしば、同じ媒体ベンダ（ＡＳＣＩＩ文字列）であってよい。

【００６６】

「媒体装置記述子」は、媒体のテストのレベルに関する情報、たとえば、プリンタ製造業者によってテストされる媒体および媒体プロファイルと、第３者によってテストされる媒体および媒体プロファイルと、第３者によってテストされプリンタ製造業者によって検査される媒体とを含む。

【００６７】

「アクセス権」は、表２に列挙する定義されたアクセスタイプの各々に対する、表３のようなアクセス権を含む。媒体プロファイルに対しいかなる動作が行われる場合も、それは常に、ユーザのアクセス権がチェックされる。ユーザが媒体に対して動作を実行したいがそれに対する権利を有していない場合、ユーザの要求は満たされず、「アクセスが許可されていない」といったメッセージを得ることになる。

【００６８】

【表２】

アクセスタイプ	値	コメント
使用	フリーアクセス	誰でも媒体を使用することができる。
	パスワードを用いるアクセス	「アクセス・パスワード」を用いる場合のみ、媒体を使用することができる。
読出し	フリーアクセス	誰でも媒体パラメータを読出す（または調べる）ことができる。
	パスワードを用いるアクセス	「アクセス・パスワード」を用いる場合のみ、読出すことができる。
書込み	フリーアクセス	誰でも媒体を変更し削除することができる。
	パスワードを用いるアクセス	「アクセス・パスワード」を用いる場合のみ、変更し削除することができる。
権利の変更	フリーアクセス	誰でもアクセス権を変更することができる。
	パスワードを用いるアクセス	「権利パスワード」を用いる場合のみ、それらを変更することができる。

【００６９】

このパラメータの符号化は、「パスワードが必要」のアクセスタイプが１にセットされ「フリーアクセス」が０にセットされる、といったものである。

【００７０】

【表３】

ビットオフセット	内容	値	
0	使用	0	フリーアクセス
		1	パスワードが必要
1	読出し	0	フリーアクセス
		1	パスワードが必要
2	書込み	0	フリーアクセス
		1	パスワードが必要
3	アクセス権	0	フリーアクセス
		1	パスワードが必要
4	未使用		
5	未使用		
6	未使用		
7	未使用		
8－15	パスワードアクセス	UInt8Number	

【００７１】
タグテーブル４３０は、プロファイル内のタグ４５０とタグ要素データ４６０との内容のテーブルとしての役割を果たす。最初の４バイトは、テーブル自体のタグの数のカウント４１０を含む。テーブル内のタグは、いかなる特定の順序である必要もない。基本媒体プロファイル構造の一部であるタグテーブルでさえ、別のタグタイプとして考慮される。そして、タグテーブルに特定のタグタイプ構造４１５が、タグテーブル構造が続くことを指定するために追加される。

【００７２】
タグテーブルのタグタイプを有する主な理由は、媒体ツリー構造により、そのため複数のタグテーブルが存在することが可能であるようにするためである。媒体プロファイルを解析する場合、タグタイプベースは、続くデータの構造のタイプを示し、タグテーブルは特殊な場合である必要はない。そのため、最初のものを含むすべてのタグテーブルがタグタイプを有する。プロファイルタグとプロファイルタグタイプとは、すべてのプロファイルデータが一意に定義されることを保証にするために登録されている。未登録のプロファイルタグおよびプロファイルタグタイプの使用は、プロファイルをパーサ２５０に渡す場合のエラーの原因となる。テーブルのタグの数は、タグカウント４１０においてｕｌｎｔ３２Ｎｕｍｂｅｒとして符号化される。

【００７３】
タグデータ要件
媒体プロファイルでは、すべてのタグデータが４バイト境界（プロファイルヘッダの開始に対し）で開始する必要があり、それによって３２ビット値で開始するタグが、パーサ２５０のタグハンドラがタグの内容を知る必要なしに適当に位置合わせされるようになる。これは、開始オフセットの下位２ビットが０でなければならないことを意味する。要素サイズは、実際のデータに対するものでなければならず、タグデータの最後にパディングを含んではいけない。ヘッダ４００は、最初の１２８バイトを包含するファイル構造の最初の要素である。この直後に、ルートタグテーブル４３０が続く。タグ付きデータ要素４４０は、ファイル構造の残りを構成する。いかなる数のタグがあってもよく、タグのデータには特定の順序は必要でない。各タグは、いかなるサイズを有してもよい（３２ビットオフセットによって課される制限まで）。

【００７４】
タグタイプ４１５は、関連するタグのデータの構造のタイプを識別する。

【００７５】

すべてのタグタイプが、その最初の４バイト（０～３）として、タグにいかなる種類のデータが含まれるかをプロファイルの読み手に対して識別するタグシグネチャ（４バイトシーケンス）を有する。

【００７６】

２番目の４バイト（８～１１）は、将来の拡張のために予約されており、この実施形態では０にセットされる。

【００７７】

いくつかの異なるタグとタグタイプとが定義されており、それによって図３のツリー構造を容易に媒体プロファイルに再現することができる。

【００７８】

表４に、タグ（または媒体パラメータ）のリストを開示する。列１には、異なるタグの例示的なリストを示す。同じ行には、「：」で分割していくつかの異なるタグを列挙することができる。当業者は、いかに、列１の各セルの左端に向かって列挙された最後のタグが、図３のツリーのリーフ、すなわちデータ４６０に関連するタグ、故にそこに含まれるデータによって決まる構造を有するタグタイプを識別し、一方、同じセルに列挙された、存在するとすれば他のタグタイプが、図３のツリーのノード、すなわちタグテーブルに関連するタグタイプ、故に「タグテーブル」タグタイプを識別するか、を認めるであろう。

【００７９】

【表４】

タグ	記述
中間レベル	
VacP	真空力オン／オフ
AkaS	媒体長測定可能／不能
CutS	カッタサポート可能／不能
AliS	位置合わせサポート可能／不能
TurS	巻取りリール可能／不能
AlDT	位置合わせ乾燥時間
SRSR	シート／ロール／シートおよびロール使用可能媒体形態
Aval	使用可能媒体長
Fpan:EngL	英語フロントパネルローカライズ
Fpan:GerL	ドイツ語フロントパネルローカライズ
Fpan:SpaL	スペイン語フロントパネルローカライズ
Fpan:FreL	フランス語フロントパネルローカライズ
Fpan:ItaL	イタリア語フロントパネルローカライズ
Fpan:PorL	ポルトガル語フロントパネルローカライズ
Fpan:KatL	カタカナフロントパネルローカライズ
UniC:EngL	英語ドライバローカライズ
UniC:GerL	ドイツ語ドライバローカライズ
UniC:SpaL	スペイン語ドライバローカライズ
UniC:FreL	フランス語ドライバローカライズ
UniC:ItaL	イタリア語ドライバローカライズ
UniC:PorL	ポルトガル語ドライバローカライズ
UniC:KatL	カタカナドライバローカライズ
プリント品質節約	
PQEc:PMod	プリントモード
PQEc:PreC	プリントマスク
PQEc:IccP	Ｉｃｃプロファイル
PQEc:R300:SPix	スーパーピクセルテーブル
PQEc:R300:InkL	インク制限閾値
PQEc:R300:EDLi:Dflt	デフォルト誤差拡散線形化テーブル
PQEc:R300:EDLi:Mess	測定された誤差拡散線形化テーブル
PQEc:R300:EDTh:Dflt	デフォルト誤差拡散閾値テーブル
PQEc:R300:EDTh:Mess	測定された誤差拡散閾値テーブル
PQEc:R600:SPix	スーパーピクセルテーブル
PQEc:R600:InkL	
PQEc:R600:EDLi:Dflt	デフォルト誤差拡散線形化テーブル
PQEc:R600:EDLi:Mess	測定された誤差拡散線形化テーブル
PQEc:R600:EDTh:Dflt	デフォルト誤差拡散閾値テーブル
PQEc:R600:EDTh:Mess	測定された誤差拡散閾値テーブル

【表４（つづき）】

プリント品質生産性	
PQPr:Pmod	プリントモード
PQPr:PreC	プリントマスク
PQPr:IccP	Ｉｃｃプロファイル
PQPr:R300:SPix	スーパーピクセルテーブル
PQPr:R300:InkL	インク制限閾値
PQPr:R300:EDLi:Dflt	デフォルト誤差拡散線形化テーブル
PQPr:R300:EDLi:Mess	測定された誤差拡散線形化テーブル
PQPr:R300:EDTh:Dflt	デフォルト誤差拡散閾値テーブル
PQPr:R300:EDTh:Mess	測定された誤差拡散閾値テーブル
PQPr:R600:SPix	スーパーピクセルテーブル
PQPr:R600:InkL	インク制限閾値
PQPr:R600:EDLi:Dflt	デフォルト誤差拡散線形化テーブル
PQPr:R600:EDLi:Mess	測定された誤差拡散線形化テーブル
PQPr:R600:EDTh:Dflt	デフォルト誤差拡散閾値テーブル
PQPr:R600:EDTh:Mess	測定された誤差拡散閾値テーブル
プリント品質写真調	
PQPh:Pmod	プリントモード
PQPh:PreC	プリントマスク
PQPh:IccP	Ｉｃｃプロファイル
PQPh:R600:SPix	スーパーピクセルテーブル
PQPh:R600:InkL	インク制限閾値
PQPh:R600:EDLi:Dflt	デフォルト誤差拡散線形化テーブル
PQPh:R600:EDLi:Mess	測定された誤差拡散線形化テーブル
PQPh:R600:EDTh:Dflt	デフォルト誤差拡散閾値テーブル
PQPh:R600:EDTh:Mess	測定された誤差拡散閾値テーブル
プリント品質１２００	
PQ12:Pmod	プリントモード
PQ12:PreC	プリントマスク
PQ12:IccP	Ｉｃｃプロファイル
PQ12:R120:SPix	スーパーピクセルテーブル
PQ12:R120:InkL	インク制限閾値
PQ12:R120:EDLi:Dflt	デフォルト誤差拡散線形化テーブル
PQ12:R120:EDLi:Mess	測定された誤差拡散線形化テーブル
PQ12:R120:EDTh:Dflt	デフォルト誤差拡散閾値テーブル
PQ12:R120:EDTh:Mess	測定された誤差拡散閾値テーブル

【００８０】

媒体プロファイルのデータフィールド４６０は、概して、新たな媒体におけるプリンタ２０の出力品質を向上させるために、

プリンタの特定の特徴、たとえば真空またはカッタを可能または不能にする２進値、

たとえばプリンタのフロントパネルに表示されるローカライズされたメッセージを導入するテキスト、たとえば、従来のようにパスの数、キャリッジ速度、媒体前進等を含むプリントモードを画定するための構造、

テーブル、たとえば従来の誤差拡散線形化テーブルまたは従来のスーパーピクセルテーブル（たとえば、米国特許第５，４８５，１８０号に述べられている）、

マスク、たとえば従来のプリントマスク、または、

数、たとえばインク制限閾値

等、ファームウェアコンポーネント２７０によって使用される情報のすべてを、直接所与のタグテーブル構造に含む。

【００８１】

しかしながら、カラーマップの場合、これらは、媒体プロファイルに直接組込まれていない。既知のカラープロファイリングツールがすでにＩＣＣプロファイルを製作し、各媒体に対してこのように作成されたカラープロファイルを、プリンタかまたは接続されたコンピュータ（ある場合）の他のアプリケーションによって容易に再使用することができるため、当業者は、関連するカラーマップを組込む必要なしに媒体プロファイルを作成することがより容易である、と認めるであろう。

【００８２】

この場合、図５に示すように、カラーまたはＩＣＣプロファイル５００と呼ばれる、媒体プロファイルを定義するために使用されるものと同様の従来の構造が使用される。これは、媒体定義全体が媒体プロファイルに関連するＩＣＣプロファイルを足したものによって構成されることを意味する。

【００８３】

従来のＩＣＣプロファイルは、媒体ヘッダ４００と同様の構造およびパラメータを有するヘッダ５１０を含む。カラーマップは、ＩＣＣプロファイルのデータ部５３０に格納される。カラープロファイルが正しいプリントモードに関連付けられることを確実にすることが、非常に重要である。これは、ＩＣＣプロファイルに含まれるテキスト形式の記述５２０を通して達成される。媒体プロファイルにおいて、各ＩＣＣプロファイルタグに関連するデータは、関連するＩＣＣプロファイルの同じテキスト形式の記述を含む。そして、媒体プロファイルに関連するいかなる２つのカラープロファイル５００も、異なる記述文字列を有していなければならない。

【００８４】

ここで、好ましい実施形態によりクライアント２４０がいかに媒体プロファイルを定義することができるかを説明する。

【００８５】

媒体プロファイル２１０を作成する場合、以下のタスクを分離することが適当である。すなわち、

媒体物理パラメータを定義すること、

プリントモードパラメータを作成すること、これはプリンタ書込みシステムモジュールがドットの配置を定義するために必要とする情報である、

カラープロファイルを作成すること、これは所与のプリントモードに対しプリントされたカラーの外観をモデル化する情報である、

プリントモードをカラープロファイルに関連付けること、媒体プロファイルは、可変数のカラープロファイルとプリントモードとを含む。各プリントモードをその適当なカラープロファイルに関連付けることが必要である。

【００８６】

媒体物理パラメータの定義

これらのパラメータの大部分（媒体、製造業者、重量等）は、媒体に対して容易に確定される。それらの中には、媒体装填手続きを制御するパラメータ（たとえば、真空力）等の何らかの実験を必要とするもののある場合がある。

【００８７】

このため、このタスクは、大部分、媒体プロファイルのいくつかのフィールドを充填することを含むため極めて簡単である。

【００８８】

プリントモードの作成

プリントモードは、ドットの配置を画定するデータのセットである。この明細書は、プリントモードを作成する従来のプロセスを説明することは意図しないが、以下のことは留意するに値する。すなわち、プリントモードを定義するためには、サポートされるすべての条件下でプリント品質が優れていることを保証する徹底的な実験が必要であり、１つの媒体に対するプリントモードの数が可変である、ということである。媒体プロファイルは、他の既存のプリントモードを変更することにより新たなプリントモードを定義することを

より容易にするツリー状構造をサポートする。たとえば、ユーザは、単にキャリッジ速度を増大させて、より低いプリント品質でより高速のモードを作成することができる。このタスクは、複数の試行錯誤のループを必要とし自動化ツールからの支援が制限されるため、非常に時間がかかるものとなる可能性がある。

【００８９】

カラープロファイルの作成

最後のステップでは、事前に定義されたプリントモードを使用してカラーターゲットをプリントし、その上のカラーを測定し、市販のプロファイル作成ツールのうちの１つを使用してＩＣＣプロファイルを作成する必要がある。このステップは、比較的自動的であるが、最良の結果をもたらすためにプロファイルのさらなる調整が必要な場合がある。すべてのプリントモードが最適なカラープロファイルを有するものとは限らず、時間を節約するために、いくつかのプリントモードが同様のカラーをもたらす場合、それらが同じプロファイルを共有することができる。媒体プロファイルの作成者は、各プリントモードを最も適当なＩＣＣプロファイルに関連付けなければならない。

【００９０】

プリントモードの正しいカラープロファイルとの関連付け

異なるプロセスによりカラープロファイルとプリントモードとが製作されると、カラープロファイルを各プリントモードに関連付ける手作業によるステップが必要となる。カラープロファイルおよびプリントモードの数は可変である。媒体プロファイルの作成者は、いずれのプリントモードが必要であるかと、いずれが最適化されたカラープロファイルを有することになるかと、を判断する。他のプリントモードが同じプロファイルを使用してよい。

【００９１】

プリンタで新たな媒体を使用するために、エンドユーザは、プリンタ内に関連する媒体プロファイルとそのカラープロファイルとを配置しなければならない。プロセスは、コンピュータで実行しているソフトウェアツール２７０の使用を必要とする。ツールは、定義を構成する要素をすべて選び取り、それらをプリンタが認識するフォーマット、たとえば図６に関して後述するソフトウェアプログラムに編成する。

【００９２】

代替的に、単一文書または文書内のページのセットに適用される媒体プロファイルをプリンタに送信することができる。これは、媒体プロファイルが文書ファイルに組込まれているようなものである。

【００９３】

これらの媒体プロファイルは、それらが関連付けられるプリントジョブが存在する限りにおいてのみ媒体パーサ２５０の記憶域２５５に残りその後破棄されるため、一時的である。

【００９４】

当業者は、これら一時的な定義が以下の２つの理由により完全な媒体プロファイルより複雑でないということを認めるであろう。すなわち、（ｉ）定義は、単一プリントモードを含むことのみが必要であり、（ｉｉ）プリントジョブをもたらすアプリケーションは、通常、プリンタ自体に対しより少ない制御パラメータを残し、たとえば、ソフトウェアＲＩＰがハーフトーニングを実行してよく、それによりハーフトーニングアルゴリズムのパラメータが媒体プロファイルにおいて指定される必要がなくなる。媒体プロファイルは、不完全であってよく、いくつかのフィールドがデフォルト値のままであってよい。

【００９５】

媒体プロファイルをプリントジョブ内に配置するために、ＰＪＬにおいて以下のコマンドを発行することができる。

```
@PJL START JOB="job name (ジョブ名) "〈CR〉
@PJL ENTER LANGUAGE=HPOM〈CR〉
〈…以下定義されるような媒体コマンド〉
〈Esc〉%-12345X〈CR〉
@PJL END JOB
```

【００９６】
これらのＰＪＬ命令は、媒体言語のコマンドが、プリントジョブに対するデータであるかのように媒体パーサ２５０に渡されることを保証する。

【００９７】
一時媒体プロファイルは、ＰＪＬ変数と同じ適用範囲を有する。これは、新たな媒体プロファイルが見つかるまで、もしくはジョブの最後に発生するＰＪＬ　ＲＥＳＥＴ条件まで、媒体プロファイルが後続するジョブに適用されることを意味する。

【００９８】
好ましくは、いくつかの定義が、プリントジョブ内に、より好ましくは各ページに１つまで、留まることができる。

【００９９】
より好ましくは、プリントされたページを同じプリントジョブの一時媒体プロファイルと混合することができる。一時媒体プロファイルは、他の一時媒体プロファイルが送信されるかまたはジョブが終了するまで、次のプリントされたページに適用される。この使用モデルを、自身の媒体プロファイルをプリントジョブストリーム内に配置するＲＩＰによって使用することができる。

【０１００】
通常は、永久媒体プロファイルをプリントされたページと混合することができる。これら定義は、プリントされたページには適用されないが、将来使用するためにプリンタ内に残る。

【０１０１】
一実施形態によれば、媒体プロファイルをダウンロードする場合にいくつかの制限を考慮しなければならない。すなわち、
一時媒体プロファイルは、それらを使用するプリントジョブがプリンタから消えるまでプリンタに残っていなければならない。プリンタには任意の数の一時プロファイルが存在してよい。
永久媒体プロファイルは、既存のものに上書きすることができる。媒体データベースは、この動作に対しポリシおよび制限を課す。
永久媒体プロファイルが、プリントジョブによって使用されている場合、それを新たなものに置換えることはできない。古い媒体プロファイルを使用するプリントジョブを、プリントジョブ待ち行列から取除かなければならない。ジョブのいくつかがまだプリントされなければならない場合、媒体をダウンロードするプロセスは待機しなければならない。
媒体がダウンロードされている間、いかなる新たなプリントジョブも受入れてはならない。

【０１０２】
媒体データベースインタフェースは、これらの制限が満足されることを保証する。

【０１０３】
以下の場合、媒体プロファイルダウンロードに割込みがなされ、いかなる残りのデータもシステムから取除かれる。
Ｉ／Ｏの障害
ユーザによる動作のキャンセル

【０１０４】
概して、ダウンロードの場合、コマンドのシーケンスは以下の通りである。
第１に、永久媒体であるか一時媒体であるかを選択する「ｐｅｒｍ」または「ｔｅｍｐ」コマンドのいずれか（第２のものは暗示的）、

媒体がパスワードを要求する場合、「pswd」コマンド、
次に、媒体プロファイルのダウンロードを開始していることを示す「omsp」コマンド、このコマンドの後に媒体プロファイルデータが続く、
次に、媒体プロファイルに関連するＩＣＣカラープロファイルの数と同じ数の「iccp」コマンド、各コマンドの後にＩＣＣプロファイルデータが続く、
最後に、媒体に対するすべての情報が送信されたことを示す、「endm」コマンド。

【０１０５】

最初の媒体プロファイルの後に新たな媒体プロファイルを送信することができる。終了（exit）コマンドが送信されると、ダウンロードが終了する。

【０１０６】

これは、媒体プロファイルをダウンロードするために使用することができる４バイトコマンドコードのリストである。これらコマンドを、上記記述に従ってプリンタデータストリームに配置しなければならない。

【０１０７】

pswd＝パスワード
サイズ：任意
データ：パスワードとしてパーサに渡される０終端文字列。最後の０の後のいかなる文字も無視される。パスワードは、あるならば媒体プロファイルのものと一致しなければならない。媒体プロファイルによっては、パスワードを知るクライアントに制限されてよい。

【０１０８】

Perm＝永久媒体プロファイルをダウンロード
サイズ：０
データ：データなし

【０１０９】

このコマンドは、パーサに対し、ダウンロードされている媒体がプリンタに永久的に維持されることを示す。デフォルトとして、ダウンロードされる媒体は一時的であり、これは、もっとも単純な使用モデル、すなわちＲＩＰベンダが各プリントジョブにより一時媒体をダウンロードしなければならないというモデルを容易にする。

【０１１０】

temp＝一時媒体プロファイルをダウンロード
サイズ：０
データ：データなし
このコマンドは、ダウンロードされている媒体が現プリントジョブのみに適用されることを示す。

【０１１１】

omsp＝媒体プロファイル
サイズ：任意（１２８より大きい）
データ：媒体プロファイル仕様に述べられているような媒体プロファイル２値データ。

【０１１２】

iccp＝ＩＣＣプロファイル
サイズ：任意（１２８より大きい）
データ：上で指定したようなＩＣＣプロファイル。

【０１１３】

endm＝媒体の終了定義
サイズ：０
データ：データなし
現媒体プロファイルの情報がすべて送信されたことを示す。

【０１１４】

abrt＝媒体ダウンロードをキャンセル
サイズ：０

データ：データなし
現データ定義に対して送信されたすべてのデータを無視。

【０１１５】
ｄｅｌｅ＝媒体プロファイルを消去
サイズ：媒体ＩＤのサイズ
データ：媒体ＩＤ
媒体プロファイルは削除され、関連するすべてのＩＣＣプロファイルが同様に削除される。

【０１１６】
ここで、図６を参照し、媒体プロファイルを定義する好ましい方法を説明する。好ましくは、この方法は、媒体プロファイルを定義する必要があり、ドット配置およびカラー管理テクノロジーに関し知識が限られている媒体ベンダまたは任意の他のクライアント２４０によって使用されるものとする。

【０１１７】
本方法は、好ましくはプリンタ２０外部のソフトウェアプログラム２７０によって実行され、ステップ６１０において、プログラムユーザ（以下、作成者）により、吸収するインクの多い媒体から少ない媒体に順序付けられた、選択肢のリスト、たとえばエコノミー、コート、光沢および特殊から媒体ファミリが選択されることによって開始する。この最初の選択は、いくつかの媒体パラメータをデフォルト値に設定する目的を有する。選択された媒体ファミリ次第で、複数のパラメータのデフォルト値が自動的にプロファイルに追加され、あるいは、それが、プログラムにより作成者に与えられる将来のオプションを変更する。たとえば、媒体ファミリにより、ステップ６６０において、インク密度範囲の下位範囲のみをユーザが選択することができるようになることが確定する。

【０１１８】
ステップ６２０において、作成者は、プログラムユーザインタフェースを介して、媒体識別子（ベンダ＋媒体名）とインクタイプとを定義する。

【０１１９】
プログラムは、媒体プロファイルヘッダの残りを充填する。
プロファイルサイズ
プロファイルＣＲＣ
パーサバージョン
媒体プロファイルシグネチャ
媒体定義作成データ
プリンタモデル
媒体所有者（作成者）：媒体ＩＤベンダから
アクセス権
媒体装置記述

【０１２０】
ステップ６３０において、作成者は、ユーザインタフェースを介して、プリント品質（媒体レベル）に依存しないデータのすべてを充填する。
文字列ローカライズ。媒体プロファイルがいかなるローカライズも有していない場合、返されるデフォルト値は媒体識別である。
真空力オン／オフまたはカッタ可能／不能等の機械的パラメータ。

【０１２１】
ステップ６４０において、作成者は、いずれのプリント品質を最初に定義する必要があるかを選択する。

【０１２２】
好ましくは、ユーザ定義可能プリント品質の最大数は３であり、すなわち、高速、標準および最良である。好ましくは、作成者は、１つのプリント品質を別のプリント品質のように定義することができる（たとえば、標準＝高速）。

【０１２３】
次のステップにおいて、ユーザは、選択されたプリント品質に対するプリント品質レベルパラメータ、すなわち、プリントモード、インク密度、乾燥時間およびカラーマップを定義する。

【０１２４】
ステップ６５０において、プリントモードが定義される。プリンタのエンドユーザは、フロントパネルからプリント品質（たとえば、高速、標準または最良）と関連するプリント解像度（たとえば、３００×３００ｄｐｉ、６００×６００ｄｐｉまたは１２００×１２００ｄｐｉ）とを選択することができるため、ステップ６５０、６６０および６７０を繰返すことにより、所与のプリント品質に対し複数のプリントモードを定義することができる。そして、作成者は、ユーザインタフェースを介して、第１のプリントモード（３００×３００の解像度でプリントするとする）に対し２、４、６、８または１０の中でパスの数を選択し、その後一方向または双方向プリントモードを選択する。

【０１２５】
ステップ６６０において、上記第１のプリントモードに対し、インク密度、すなわちインク制限の閾値が設定される。作成者は、ユーザインタフェースを介して、インク密度の１６の異なるレベルの中で選択する。この１６のレベルは３つのグループに分割され、好ましくは、ユーザは、ステップ６１０で選択された媒体ファミリに従って、密度の１つのグループのみのレベルの中で選択することができる。

【０１２６】
低密度：エコノミー媒体に対しレベル１～レベル４
中間密度：コートおよび光沢媒体に対しレベル５～レベル１２
高密度：特殊媒体に対しレベル１３～レベル１６

【０１２７】
好ましくは、選択を容易にするために、インク密度プリントテスト（ブリードプロット（ｂｌｅｅｄ ｐｌｏｔ））６６１が使用される。より好ましくは、選択された密度のレベルのいずれかのみ、通常はユーザが選択するもの（たとえば、７、１０、１１、１２）のみを含み、最低密度から開始するテストパターンがプリントされる。

【０１２８】
ステップ６７０において、上記プリントモードでプリントされるプロットの乾燥時間が定義される。かかる乾燥時間は、プロットの最後に適用される。

【０１２９】
ここで、そのプリント品質にプリントモードがさらに必要である場合、ステップ６５０、６６０および６７０を繰返すことができる。通常は、高速品質モードは、３００×３００ｄｐｉでプリントするプリントモードを有しおよび／または６００×６００ｄｐｉでプリントする別のプリントモードを有し、標準品質モードは、３００×３００ｄｐｉおよび／または６００×６００ｄｐｉでプリントするプリントモードを有し、最良品質モードは、６００×６００ｄｉｐおよび／または１２００×１２００ｄｐｉでプリントするプリントモードを有する。

【０１３０】
ステップ６８０において、１つまたは複数のカラーマップが、所与のプリント品質に対し上で定義したプリントモードに割当てられる。作成者は、ユーザインタフェースから、プログラムで利用可能なカラーマップのセットからカラーマップを選択する（ステップ６８１）ように選択することができる。選択は、ツールが所与のパターンに提供する異なるカラーマップに適用されるカラーテストプリント６８３（ここでは、程度の異なる灰色で示す）の視覚的検分に基づく。さもなければ、作成者は、従来の方法で独立して生成されるＩＣＣプロファイルを追加することができる（ステップ６８２）。

【０１３１】
テスト６８５は、３つのプリント品質のすべてが生成されたか否かをチェックする。生成されていない場合、制御はステップ６４０に移る。肯定の場合、ステップ６９０において

、プログラムにより、作成されたものによって導入されまたは選択されたすべてのデータを使用して、適当な構文的に正しいヘッダ４００、タグテーブル４３０およびタグ付き要素データ４４０と関連するＩＣＣプロファイル５００とを有する媒体プロファイル２１０が生成される。

【０１３２】

ここで、生成された媒体プロファイルを、プリンタ２０のパーサ２５０に一時プロファイルとして渡すことにより、作成者によってテストすることができる。

【０１３３】

好ましい実施形態では、新たな媒体のためのこれらの媒体ベンダ生成媒体プロファイルを、インターネットにより利用可能とすることができ、たとえば、後にダウンロードするためにサーバハードディスク等の読取可能媒体に格納することができる。エンドユーザは、いずれの新たな媒体プロファイルを自身のプリンタ２０の媒体データベース２００にダウンロードするかを判断することができる。さらに、生成された媒体プロファイルのセットを、コンピュータディスケットまたはＣＤ－ＲＯＭ、またはオンデマンドインストールのためにエンドユーザに物理的に分配することが可能である同様のコンピュータ読取可能媒体等のコンピュータ読取可能媒体に格納することができる。当業者は、これにより、かかるプリンタの変更されたファームウェアを発行する必要かまたは新たな媒体を認識することができる外部ＲＩＰにプリンタを接続する必要がいかに回避されるか、を認めるであろう。

【図面の簡単な説明】

【図１】

本発明による特徴を含むインクジェットプリンティング機構、ここではインクジェットプリンタの一形態の斜視図である。

【図２】

本発明により画質を向上させるシステム全体のブロック図である。

【図３】

媒体プロファイルのツリー図である。

【図４】

媒体プロファイルの概略構造である。

【図５】

図４の媒体プロファイルと関連する従来のカラーマップとの概略図である。

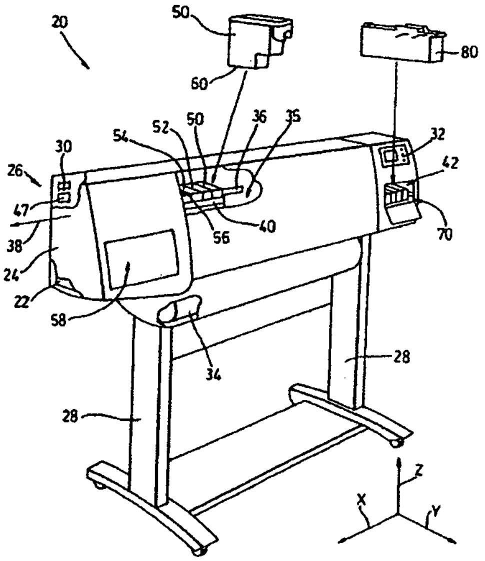
【図６】

本発明の一実施形態による、図４の媒体プロファイルを生成する方法のフローチャートである。

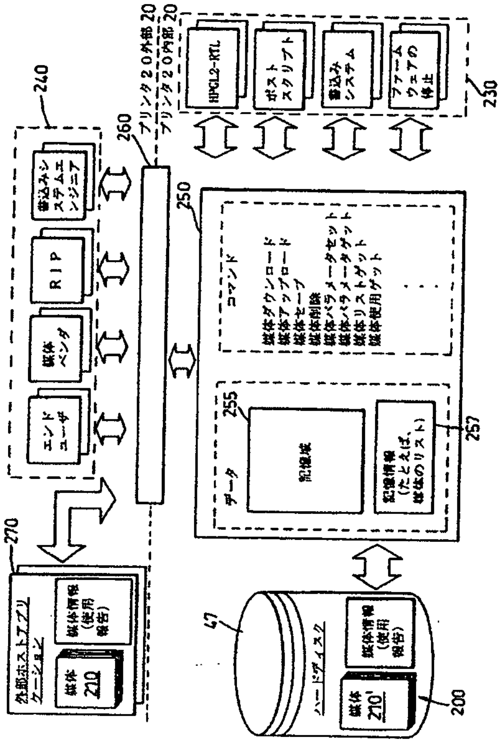
【符号の説明】

３２	ステータス表示部
２１０	媒体プロファイル
２３０	ファームウェアコンポーネント
２５０	パーサ

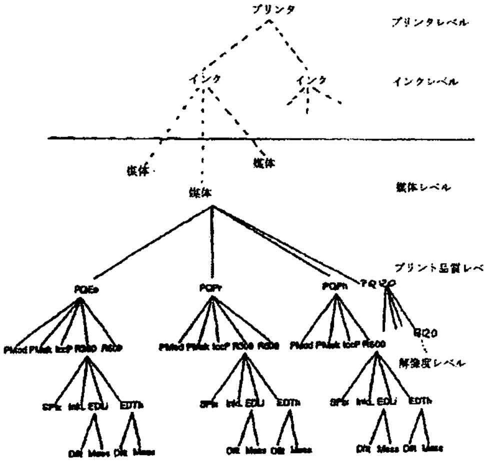
【図１】


Z
X
Y

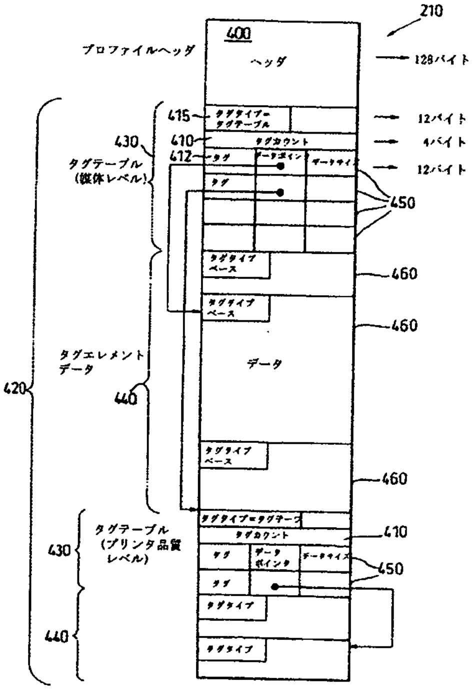
【図２】


プリンタ２０外部 20
プリンタ２０内部 20
HPGL2-RTL
ポスト スクリプト
書込み システム
ファーム ウェアの 停止
230
240
260
書込みシステムエンジニア
RIP
媒体ベンダ
エンドユーザ
250
コマンド
媒体ダウンロード
媒体アップロード
媒体セーブ
媒体削除
媒体パラメータセット
媒体パラメータゲット
媒体リストゲット
媒体使用ゲット
データ
255
記憶域
記憶情報（たとえば、媒体のリスト）
257
270
外部ホストアプリケーション
媒体情報（使用報告）
媒体 210
47
ハードディスク
媒体情報（使用報告）
媒体 210'
200

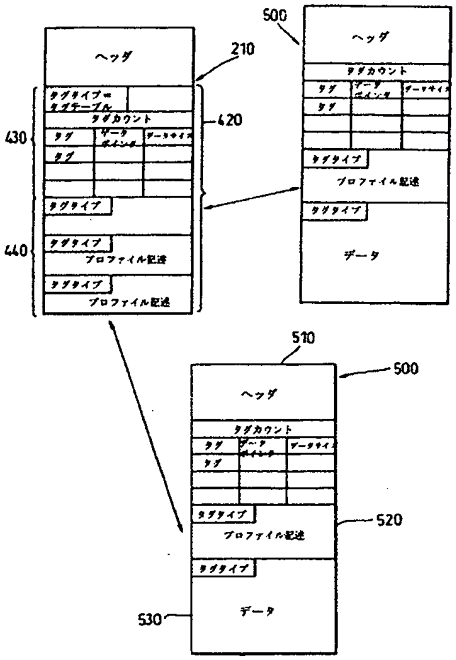
【図３】


プリンタ
プリンタレベル
インク
インク
インクレベル
媒体
媒体
媒体
媒体レベル
プリント品質レベル
PQEo
PQPr
PQPh
PQ120
PMod PMsk IccP R300 R600
PMod PMsk IccP R300 R600
PMod PMsk IccP R600
R120
解像度レベル
SPix Inkl EDLi EDTh
SPix Inkl EDLi EDTh
SPix Inkl EDLi EDTh
Dit Mess Dit Mess
Dit Mess Dit Mess
Dit Mess Dit Mess

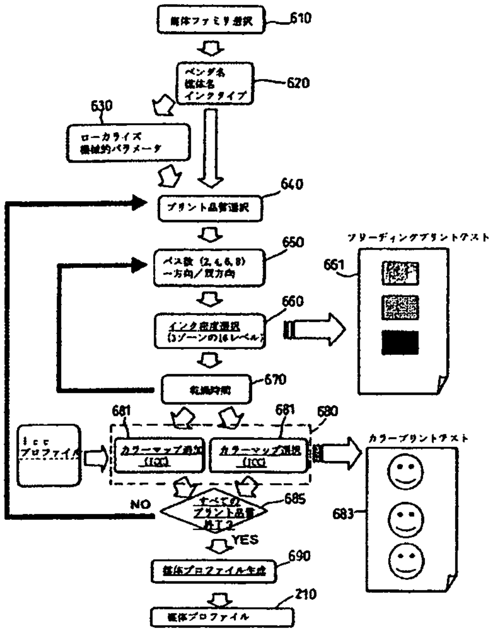
【図４】


210
400
プロファイルヘッダ
ヘッダ
128バイト
415
タグタイプ＝タグテーブル
12バイト
430
410
タグカウント
4バイト
412
タグ
データポインタ
データサイズ
12バイト
タグテーブル（媒体レベル）
タグ
450
タグタイプベース
460
タグタイプベース
460
タグエレメントデータ
データ
440
420
タグタイプベース
460
タグタイプ＝タグテーブル
タグテーブル（プリンタ品質レベル）
タグカウント
410
430
タグ
データポインタ
データサイズ
450
タグ
タグタイプ
440
タグタイプ

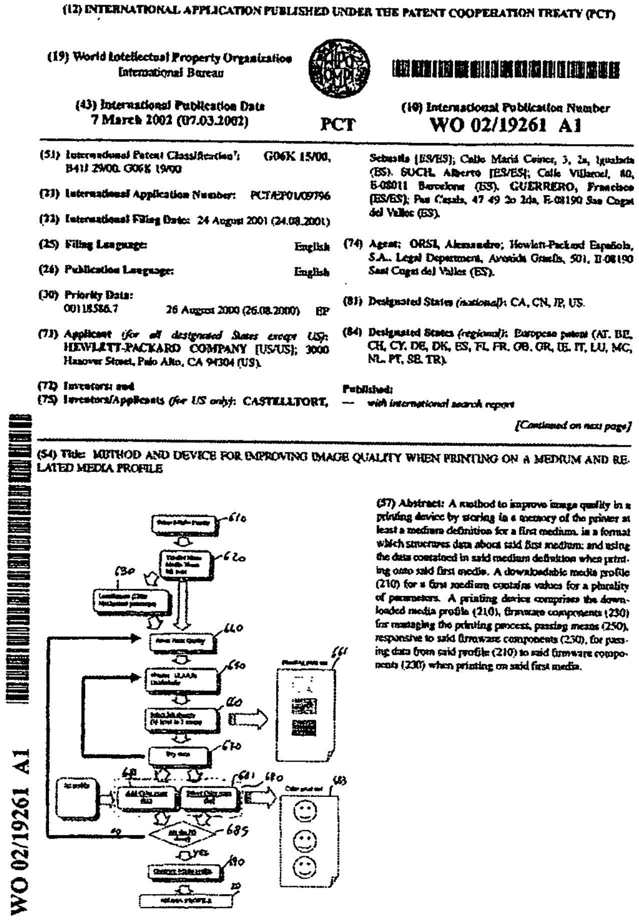
【図５】


500
ヘッダ
210
タグタイプ＝
タグテーブル
タグカウント
420
430
タグ
データ
ポインタ
データサイズ
タグ
タグタイプ
440
タグタイプ
プロファイル記述
タグタイプ
プロファイル記述
ヘッダ
タグカウント
タグ
データ
ポインタ
データサイズ
タグ
タグタイプ
プロファイル記述
タグタイプ
データ
510
500
ヘッダ
タグカウント
タグ
データ
ポインタ
データサイズ
タグ
タグタイプ
プロファイル記述
520
タグタイプ
データ
530

【図６】


媒体ファミリ選択
610
ベンダ名
媒体名
インクタイプ
620
630
ローカライズ
機械的パラメータ
640
プリント品質選択
650
パス数（2, 4, 6, 8）
一方向／双方向
ブリーディングプリントテスト
661
660
インク密度選択
（3ゾーンの16レベル）
乾燥時間
670
681
681
680
ｉｃｃ
プロファイル
カラーマップ追加
（ICC）
カラーマップ選択
（ICC）
カラープリントテスト
NO
すべての
プリント品質
終了？
685
683
YES
媒体プロファイル生成
690
媒体プロファイル
210

【国際公開パンフレット】



(12) INTERNATIONAL APPLICATION PUBLISHED UNDER THE PATENT COOPERATION TREATY (PCT)

(19) World Intellectual Property Organization
International Bureau

(43) International Publication Date
7 March 2002 (07.03.2002)

PCT

(10) International Publication Number
WO 02/19261 A1

(51) International Patent Classification⁷: G06K 15/00, B41J 29/00, G06K 19/00

(21) International Application Number: PCT/EP01/09796

(22) International Filing Date: 24 August 2001 (24.08.2001)

(25) Filing Language: English

(26) Publication Language: English

(30) Priority Data:
00118586.7 26 August 2000 (26.08.2000) EP

(71) Applicant (*for all designated States except US*): HEWLETT-PACKARD COMPANY [US/US]; 3000 Hanover Street, Palo Alto, CA 94304 (US).

(72) Inventors; and
(75) Inventors/Applicants (*for US only*): CASTELLTORT, Sebastia [ES/ES]; Calle Maria Cointer, 3, 2a, Igualada (ES). SUCH, Alberto [ES/ES]; Calle Villarroel, 80, E-08011 Barcelona (ES). GUERRERO, Francisco [ES/ES]; Pau Casals, 47 49 2o 2da, E-08190 San Cugat del Valles (ES).

(74) Agent: ORSI, Alessandro; Hewlett-Packard Española, S.A., Legal Department, Avenida Graells, 501, E-08190 Sant Cugat del Valles (ES).

(81) Designated States (*national*): CA, CN, JP, US.

(84) Designated States (*regional*): European patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR).

Published:
— *with international search report*

[Continued on next page]

(54) Title: METHOD AND DEVICE FOR IMPROVING IMAGE QUALITY WHEN PRINTING ON A MEDIUM AND RELATED MEDIA PROFILE

(57) Abstract: A method to improve image quality in a printing device by storing in a memory of the printer at least a medium definition for a first medium, in a format which structures data about said first medium; and using the data contained in said medium definition when printing onto said first media. A downloadable media profile (210) for a first medium contains values for a plurality of parameters. A printing device comprises the downloaded media profile (210), firmware components (230) for managing the printing process, passing means (250), responsive to said firmware components (230), for passing data from said profile (210) to said firmware components (230) when printing on said first media.

WO 02/19261 A1

WO 02/19261 A1

- *before the expiration of the time limit for amending the claims and to be republished in the event of receipt of amendments*

For two-letter codes and other abbreviations, refer to the "Guidance Notes on Codes and Abbreviations" appearing at the beginning of each regular issue of the PCT Gazette.

METHOD AND DEVICE FOR IMPROVING IMAGE QUALITY WHEN PRINTING ON A MEDIUM AND RELATED MEDIA PROFILE

The present invention relates to printing devices, and particularly although not exclusively to a method and apparatus for improving image quality when printing on media.

Inkjet printing mechanisms may be used in a variety of different printing devices, such as plotters, facsimile machines or inkjet printers. Such printing devices print images using a colorant, referred to generally herein as "ink". These inkjet printing mechanisms use inkjet cartridges, often called "pens," to shoot drops of ink onto a page or sheet of print media. Some inkjet print mechanisms carry an ink cartridge with an entire supply of ink back and forth across the sheet. Other inkjet print mechanisms, known as "off-axis" systems, propel only a small ink supply with the printhead carriage across the printzone, and store the main ink supply in a stationary reservoir, which is located "off-axis" from the path of printhead travel. Typically, a flexible conduit or tubing is used to convey the ink from the off-axis main reservoir to the printhead cartridge. In multi-color cartridges, several printheads and reservoirs are combined into a single unit, with each reservoir/printhead combination for a given color also being referred to herein as a "pen".

Each pen has a printhead that includes very small nozzles through which the ink drops are fired. The particular ink ejection mechanism within the printhead may take on a variety of different forms known to those skilled in the art, such as those using piezo-electric or thermal printhead technology. For instance, two earlier thermal ink ejection mechanisms are shown in U.S. Patent Nos. 5,278,584 and 4,683,481, both assigned to the present assignee, Hewlett-Packard Company. In a thermal system, a barrier layer containing ink channels and vaporisation chambers is located between a nozzle orifice plate and a substrate layer. This substrate layer typically contains linear arrays of heater elements, such as resistors, which are energised to heat ink within the vaporisation chambers. Upon heating, an ink droplet is ejected from a nozzle associated with the energised resistor.

To print an image, the printhead is scanned back and forth across a printzone above the sheet, with the pen shooting drops of ink as it moves. By selectively energising the resistors as the printhead moves across the sheet, the ink is expelled in a pattern on the print media to form a desired image (e.g., picture, chart or text). The nozzles are typically arranged in one or more linear arrays. If more than one, the two linear arrays are located side-by-side on the printhead, parallel to one another, and substantially perpendicular to the scanning direction. Thus, the length of the nozzle arrays defines a print swath or band. That is, if all the nozzles of one array were continually fired as the printhead made one complete traverse through the printzone, a band or swath of ink would appear on the sheet. The height of this band is known as the "swath height" of the pen, the maximum pattern of ink which can be laid down in a single pass.

To achieve the maximum output quality on a particular medium some know technique are employed. Some components or parameters of a printer are used to decide when a drop of a particular ink has to be placed in a specific position on the media. Print modes, print masks, color maps, halftoning etc. are vital components of a printer to improve image quality of the output and for each media each or most of such components is accurately tuned.

Traditionally, such set of components or parameters is stored within the printer as part of the firmware. Furthermore, the media data is split in the firmware into different modules (e.g. print modes in writing system modules color maps in PostScript ® interpreter, etc). This means that in case a new medium is going be supported by the printer, the manufacturer of the printer is required (i) to release a new version of the firmware, to add all the parameters for the new media - a very time consuming (and costly) activity due to the fact that the different parameters are spread all over the code; or (ii) to just select from the embedded print modes of the printer the one that fit best (no tuning is possible without changing the firmware), but all the other media dependent parameters could not be changed.

In case of new media it is also possible that an external RIP (Raster Image Processor), has already defined printmodes specifically designed for such new medium and that can be temporarily added to the printer. Clearly, this will help just users for the printer having this particular external RIP, not the users of the printer with no RIP or having different RIPs not handling such a new medium.

The present invention seek to provide and improved system and method for improving image quality when printing on any media.

According to one aspect of the present application it is provided a method to improve image quality in a printing device, having a plurality of firmware components and processing means, comprising the steps of: storing in a memory means of the printing device at least a first medium definition corresponding to a first medium, in a format which collects printing parameters and associated values about said first medium; and using said associated values contained in said medium definition corresponding to said first media when printing onto said first media.

The fact that all the data relative to the media dependent parameters has been structured in a unique profile, easily identifiable, dramatically reduce the amount of efforts necessary to define a new media for the printer firmware.

Preferably, the step of using the associated values, comprises the steps of, at request of a firmware component, when executed by the processing means, of said plurality of firmware components, parsing said data and returning the parsed data to the requesting firmware component.

The presence of a new component in the printer, capable of extracting from the profile the data relevant for each of the firmware components, allows to make "firmware-independent" the media definition. Then it avoids the need (and costs) of issuing and distributing to interested end-users new versions of the entire firmware to introduce the new media definitions in the printers already in the market.

More preferably, the medium definition contains data regarding mechanics characteristics associated to said first medium and data regarding how ink is placed on said first medium. This means that most of, or all, the parameters, once stored into different components of the firmware, now can stay together also reducing the required efforts of engineers who can independently develop and debug either the media definitions or the firmware.

Typically, said data regard one or more of the items of the following lists: print mode, print mask, ink density, color map, dry time, printing resolution.

Preferably, the displaying means display a media identifier, comprised in said media profile, univocally identifying said downloaded media profile. This further improve the usability of the appropriate media definition by the end-user for new media.

According to a second aspect of the present invention, there is provided a record carrier containing a first media profile, for using in a printing device, said first media profile being adapted for a first printing medium and containing values associated to a plurality of parameters characterising how said printing device prints on said first medium.

This means that any new media definitions can be easily and cheaply distributed, e.g., via diskette or CD-ROM or via the internet, as soon as they get available, e.g. as it happens with the printer drivers.

Preferably, it is downloadable by a user of the printing device into said printing device. By simplifying the installation process of the media definition, it is avoided to ask for the (costly) intervention of support engineers, as it would be required to re-install the entire firmware of the printer.

More preferably, said plurality of parameters contains data on how ink drops are placed onto said first medium. Typically the profile contains values for a plurality of parameters unrelated to the physical characteristic of said medium.

In a preferred embodiment, said list of parameters comprise one or more of the following list of parameters: print mode, print mask, color map, ink limiting threshold, dry time, resolution.

Preferably, the value for the said color map parameter identifies an independent color profile containing a color map for said media profile. This allows to use for the media definition color maps conventionally generated, thus reducing the effort for designing a media profile and at the same time allowing other components of the printer and/or an attached computer to reuse the color map as it is stored.

According to a third aspect of the present invention, there is provided a printing device comprising a displaying means, processing means, a record carrier containing a first media profile for printing on a first medium, firmware components for managing the printing process when executed by the processing means, passing means, responsive to said firmware components when executed by said processing means, for passing data from said profile to said firmware components when printing on said first media.

For a better understanding of the invention and to show how the same may be carried into effect, there will now be described by way of example only, specific embodiments, methods and processes according to the present invention with reference to the accompanying drawings in which:

Figure 1 is a perspective view of one form of an inkjet printing mechanism, here an inkjet printer, including features in accordance to the present invention.

Figure 2 is a bloc diagram of overall system for improving image quality in accordance to the present invention.

Figure 3 is a tree diagram of a media profile.

Figure 4 is a schematic structure of a media profile.

Figure 5 is a schematic structure of the media profile of Fig. 4, and of related conventional color maps.

Figure 6 is a flow chart of a method to generate the media profile of Figure 4, in accordance to one embodiment of the present invention

There will now be described by way of example the best mode contemplated by the inventors for carrying out the invention. In the following description numerous specific details are set forth in order to provide a thorough understanding of the present invention. It will be apparent to one skilled in the art, that the present invention may be practiced without limitation to these specific details. In other instances, well known methods and structures have not been described in detail so as not to unnecessarily obscure the present invention.

Figure 1 illustrates a first embodiment of an inkjet printing mechanism, here shown as an large format inkjet printer 20, constructed in accordance with the present invention, which may be used for printing conventional engineering and architectural drawings, as well as high quality poster-sized images, and the like, in an industrial, office, home or other environment. A variety of inkjet printing mechanisms are commercially available. For instance, some of the printing mechanisms that may embody the present invention include desk top printers, portable printing units, copiers, video printers, all-in-one devices, and facsimile machines, to name a few. For convenience the concepts of the present invention are illustrated in the environment of an inkjet printer 20.

While it is apparent that the printer components may vary from model to model, the typical large format inkjet printer 20 includes a chassis 22 surrounded by a housing or casing enclosure 24, typically of a plastic material, together forming a print assembly portion 26 of the printer 20. While it is apparent that the print assembly portion 26 may be supported by a desk or tabletop, it is preferred to support the print assembly portion 26 with a pair of leg assemblies 28. The printer 20 also has a printer controller, illustrated schematically as a microprocessor 30, that receives instructions from a host device, typically a computer, such as a personal computer or a computer aided drafting (CAD) computer system (not shown) and a memory 47. The memory 116 may comprise any one of or a combination of a number of memory devices, including both volatile and nonvolatile memory components. Volatile components are those that do not retain data values upon loss of power. Conversely, nonvolatile components retain data upon a loss of power. These volatile and nonvolatile components may include, for example, random access memory (RAM), read-only memory (ROM), hard disk drives, floppy disk drives, compact disk drives, tape drives, and other memory components. The printer controller 30 may also operate in response to user inputs provided through a key pad and status display portion 32, located on the exterior of the casing 24. A monitor coupled to the computer host may also be used to display visual information to an operator, such as the printer status or a particular program being run on the host computer. Personal and drafting computers, their input devices, such as a keyboard and/or a mouse device, and monitors are all well known to those skilled in the art.

A conventional print media handling system (not shown) may be used to advance a continuous sheet of print media 34 from a roll through a printzone 35. The print media may be any type of suitable sheet material, such as paper, poster board, fabric, transparencies, mylar, and the like, but for convenience, the illustrated embodiment is described using paper as the print medium. A carriage guide rod 36 is mounted to the chassis 22 to define a scanning axis 38, with the guide rod 36 slideably supporting an inkjet carriage 40 for travel back and forth, reciprocally, across the printzone 35. A conventional carriage drive motor (not shown) may be used to propel the carriage 40 in response to a control signal received from the controller 30. To provide carriage positional feedback information to controller 33, a conventional metallic encoder strip (not shown) may be extended along the length of the printzone 35 and over the servicing region 42. A conventional optical encoder reader may be mounted on the back surface of printhead carriage 40 to read positional information provided by the encoder strip, for example, as described in U.S. Patent No. 5,276,970, also assigned to Hewlett-Packard Company, the assignee of the present invention. The manner of providing positional feedback information via the encoder strip reader, may also be accomplished in a variety of ways known to those skilled in the art. Upon completion of printing an image, the carriage 40 may be used to drag a cutting mechanism across the final trailing portion of the media to sever the image from the remainder of the roll 34. Suitable cutter mechanisms are commercially available in DesignJet® 650C and 750C color printers. Of course, sheet severing may be accomplished in a variety of other ways known to those skilled in the art. Moreover, the illustrated inkjet printing mechanism may also be used for printing images on pre-cut sheets, rather than on media supplied in a roll 34.

In the printzone 35, the media sheet receives ink from an inkjet print cartridge, such as a black ink cartridge 50 and three monochrome color ink print cartridges 52, 54 and 56. The black ink cartridge 50 is illustrated herein as containing a pigment-based ink. For the purposes of illustration, color cartridges 52, 54 and 56 are described as each containing a dye-based ink of the colors yellow, magenta and cyan, respectively, although it is apparent that the color cartridges 52-56 may also contain pigment-based inks in some implementations. It is apparent that other types of inks may also be used in the cartridges 50-56, such as paraffin-based inks, as well as hybrid or composite inks having both dye and pigment characteristics. The illustrated printer 20 uses an "off-axis" ink delivery system, having main stationary reservoirs (not shown) for each ink (black, cyan, magenta, yellow) located in an ink supply region 58. In this off-axis system, the cartridges 50-56 may be replenished by ink conveyed through a conventional flexible tubing system (not shown) from the stationary main reservoirs, so only a small ink supply is propelled by carriage 40 across the printzone 35 which is located "off-axis" from the path of printhead travel. As used herein, the term "pen" or "cartridge" may also refer to replaceable printhead cartridges where each pen has a reservoir that carries the entire ink supply as the printhead reciprocates over the printzone.

The illustrated cartridges 50, 52, 54 and 56 have printheads 60, 62, 64 and 66, respectively, which selectively eject ink to from an image on a sheet of media 34 in the printzone 35. These inkjet printheads 60-66 have a large print swath, for instance about 20 to 25 millimetres (about one inch) wide or wider, although the printhead maintenance concepts described herein may also be applied to smaller inkjet printheads.

The printheads 60, 62, 64 and 66 each have an orifice plate with a plurality of nozzles formed therethrough in a manner well known to those skilled in the art. The nozzles of each printhead 60-66 are typically formed in at least one, but typically two linear arrays along the orifice plate. The illustrated printheads 60-66 are thermal inkjet printheads, although other types of printheads may be used, such as piezoelectric printheads. The thermal printheads 60-66 typically include a plurality of resistors which are associated with the nozzles. Upon energizing a selected resistor, a bubble of gas is formed which ejects a droplet of ink from the nozzle and onto a sheet of paper in the printzone 35 under the nozzle. The printhead resistors are selectively energized in response to firing command control signals delivered from the controller 30 to the printhead carriage 40.

With reference to Figure 2, a media database 200 is a novel component of printer firmware 230, stored in memory 47 of the printer 20, which keeps the information related to media types. This information enables the printer 20 to produce output on such media types with the highest possible quality. Firmware instruction can be executed by a processor unit (not shown) or the like available in the printer.

The information related to media types are formalised in media profiles. A media profile 210 is a set of data required by the printing components of the printer 20 to print on a type of medium, so that it can achieve the desired output quality. The media database is then a collection of media profiles, each corresponding to a different media type.

Clients 240 are entities, like end-users of the printer, media vendors developing media to be used in connection with the printer, RIPs, or writing system engineers, which access the information in the database to carry out several operations via a command language.

The external interface 260 allows clients 240 outside the printer to access the database.

Commands, like read data from a media profile 210; write data to a media profile 210; copy a media profile 210; or enumerate available media profiles, are sent through the interface 260 to perform the available operations in the database. Having the ability to write the media profile 210 it allows to carry out the most relevant tasks: e.g. save a new media profile 210' in the printer 20 so that it is available further on; or attach a media profile 210' to a specific document, so that the profile is used only when printing that document

The data stream which includes the media profile is handed over to a parser 250 in the printer 20. The parser 250 extracts the different items which make up the definition and it put the data in the media database 200.

Preferably, statistics on usage of the different media profiles 210, i.e. the associated medium, are stored in memory 47 too, for providing printing usage reports at end-user request.

Once that a media profile 210' is stored into the database 200, it can be used by the printer 20 while performing its printing operations on the associated medium. At request of any of the firmware components, the parser is checking the availability of the profile in a file 257, containing a list of all the available profiles 210, then it loads the definition into a second temporary storage 255 to make it available to the firmware components 230, like HPGL2-RTL language interpreter, Postscript interpreter, writing system module, etc. to carry on with the printing process.

A media profile can be define by means of language commands passed to the media parser 250, via the interface 260, or more preferably, via an external application, e.g. a computer program described in more details with reference to Figure 6.

Turning now to Figures 3 and 4, the media profile structure will now be described.

The media data is organised in a tree structure. This data structure is based on a data organisation that describes how the ink drops shall be placed on the paper. The rest of the media data is attached to this structure.

With reference to Figure 3, at the root, the media level, there is all the information not related with the Print Quality. (e.g.: media name localisation, mechanical parameters as cutting enable or disable, etc. see Table 4 for a more detailed list)

Depending on the print quality some media parameters can have different values. These parameters belong to the print quality level. In this level there is mostly all the information related to the way the ink drops are placed onto the medium. Preferably, in accordance to the best mode, the number of print qualities is four but it can be any.

The lowest level is the swath format level. At that level there is information on how to place the dots depending on the print quality and the kind of plot to print.

Preferably two more higher levels can be added to the above media data structure.

All the media data always depend on the ink type, then all the definitions for a specific ink can be grouped, identifying an ink level. Different media definitions can be attached below an ink definition. Then, a printer type can be the new root of the whole tree structure. It could group definitions for parameters, depending only on the printer type.

Turning now to Fig 4, the media data are organised in media profiles 210; there is one profile for any different medium, which can be used in the printer.

The media profile 210 is so structured:

Profile Header (or logical data) 400: This is the minimum data required to create a media profile. Basically it contains the name of the media and the access permissions, i.e. if the profile can be read, modified, deleted by which clients 240. The media header is not dependent on the type of printer platform.

Profile body (or data on the physical characteristic of the medium) 420: These parameters are totally dependent on the mechanics, the pens, the ink, etc., in other words, on the specific printer platform. The profile body tries to match the tree structure of Figure 3.

The structure with fixed fields has been chosen, so that both a downloader software 270 and the parser 250 can be simple. With the simple structure, the parser 250 only needs to read the 8-byte with the command code and size and then the additional data if it exists.

Each type of printer may decide the way the media parameters are structured. In the preferred embodiment, a tree structure is used: the media as the root, a print quality level and a swath resolution level.

As mentioned before the profile body contains most of, and preferably all, the parameters that are dependent on the printer platform. It means all the information needed for the printer to be able to print on a given media: print modes, color data, ink data, mechanical information, etc.

According to the preferred embodiment, the media profile 210 comprises the following elements: the header 400, one or more tag counts 410 (shown only 2), one or more tag tables 430 (shown only 2) and the tag data 440, in the order as shown in Figure 4, as a single file.

Each tag table 430 contains tags 412 identifying the parameters associated to one level as of tree in Figure 3, and the associated tagged data 460 contains the value for the respective parameter. As it will be described in greater detail in the following, each parameter (or tag 412) can accept values according to a corresponding data structure. This data structure is called tag type 415 and in other words it identifies how the data has been encoded in that parameter.

Table 1 below contains a list of possible values which can be stored in the profile header where: uInt8Number represents a generic unsigned 1 byte/8 bit quantity; uInt16Number represents a generic unsigned 2 byte/16 bit quantity; uInt32Number represents a generic unsigned 4 byte/32 bit quantity; ASCII string represents a sequence of bytes, each containing a graphic character from ISO 646, the last character in the string being a NULL (character "/0").

Byte Offset	Bytes	Description	Encodes as:
0-3	4	data profile size	uint32Number
4-7	4	Cycle redundancy check (CRC)	uint32Number
8-11	4	Parser Version	See below
12-15	4	Media profile signature: 'hpom'	See below
16-19	4	Printer Model	See below
20-23	4	Supported Ink Sets	See below
24-35	12	Date and time this profile was first created	See below
36-77	42	Media Id	See below
78-98	21	Media Owner (creator)	See below
99-99	1	Not used	
100-103	4	Media descriptor	See below
104-113	10	Access Rights	See below
114-127	14	Not used	

Table 1

"Data profile size" contains the total size of the profile in bytes, encoded as an uint32Number.

"CRC": This CRC is applied to all the media profile and it is encoded as an uint32Number

"Media profile signature" contains the signature of the profile registration authority, who control if the media profile is correct and issue the profile for subsequent installation in the printers. In this example, hpom stands for: Hewlett-Packard ® Open Media

"Printer model" contains the name of the platform which the profile has been created for.

"Supported ink set" contains the kind of ink set which is supported by the profile, i.e. required by the media. In this embodiment only one ink set is supported for media profile. In case that the same media definition is suitable for more than one ink, two media profiles will be needed, with different values contained in this field.

"Date and time" contains a 12 byte value representation of the time and date of creation of the profile, to avoid the replacement of an newer version of a profile with an older version. The actual values are encoded as 16 bit unsigned integers.

"Media Id" contains the name given by the creator that defines the media. It is the media identifier and it doesn't depend on the current language.

The media name is composed by a Media vendor portion (ASCII string): e.g.: HP ®, 3M ®, etc.; and a media name portion (ASCII string): e.g.: Coated paper, canvas, glossy paper, etc.

"Media Owner" contains the name of owner of a media definition which is the creator of the profile who defines all the parameters. The creator may often be the same media vendor (ASCII string)

"Media device descriptor" contains information on the level of testing of the media, e.g. media and media profile tested by the printer manufacturer, media and media profile tested by third parties, media tested by third parties and validated by the printer manufacturer.

"Access Rights" contains access rights, as per Table 3, for each of the defined access types, listed in Table 2. Whatever action is done over a media profile, it is always checked the access rights of the users. If a user wants to perform an action over a media but doesn't have the right to it, then his request is not fulfil and will get a message like: "access not allowed".

Access type	value	Comment
Use	free access	Anyone can use the media
	access with password	Only with the 'access-password' it is possible to use the media
Read	free access	Anyone can read (or consult) the media parameters
	access with password	Only with the 'access-password' it is possible to read.
Write	free access	Anyone can modify and delete the media
	access with password	Only with the 'access-password' it is possible to modify and delete
Change Rights	free access	Anyone can change the access rights
	access with password	Only with the 'rights password' it is possible to change them.

TABLE 2

The encoding of this parameter is such that the access type with "need password" is set to 1 and with "free access" is set to 0:

Bit offset	Content	Values	
0	Usage	0	free access
		1	need password
1	Read	0	free access
		1	need password
2	Write	0	free access
		1	need password
3	Access Rights	0	free access
		1	need password
4	Not used		
5	Not used		
6	Not used		
7	Not used		
8-15	Password Access	UInt8Number	

TABLE 3

The tag table 430 acts as a table of contents for the tags 450 and tag element data 460 in the profiles. The first four bytes contain a count 410 of the number of tags in the table itself. The tags within the table are not required to be in any particular order. Even a tag table, which is part of the basic media profile structure, is considered as another tag type. Then a tag type structure 415 specific for tag table will be added to specify that a tag table structure follows.

The main reason of having a tag type for the tag table is due to the media tree structure, so to allow that there can be more than one tag table. When parsing a media profile the tag type base shows the type of structure of the following data and a tag table does not have to be a special case. So all the tag tables including the first one has a tag type. The profile tags and profile tag types have been registered to ensure that all the profile data is uniquely defined. Usage of unregistered profile tags and profile tag types will cause an error when passing the rpofile to parser 250. The number of tags in the table encoded in the tag count 410 as an uint32Number.

Tag Data Requirements

In the media profile all tag data are required to start on a 4-byte boundary (relative to the start of the profile header) so that a tag starting with a 32 bit value will be properly aligned without tag handler in the parser 250 needing to know the contents of the tag. This means that the low 2 bits of the beginning offset must be 0. The element size should be for actual data and must not include padding at the end of the tag data. The header 400 is the first element in the file structure encompassing the first 128 bytes. This is immediately followed by the root tag table 430. Tagged data elements 440 make up the rest of the file structures. There may be any number of tags and no particular order is required for the data of the tags. Each tag may have any size (up to the limit imposed by the 32 bit offsets).

Tag type 415 identifies the type of the structure of the data of the associated tag.

All tag types have as their first four bytes (0-3) a tag signature (a 4 byte sequence) to identify to profile readers what kind of data is contained within a tag.

The second four bytes (8-11) are reserved for future expansion and are set to 0 in this embodiment.

Several different tags and tag types has been defined so that the tree structure of Fig 3 can be easily reproduced into a media profile.

In Table 4 a list of tags (or media parameters) is disclosed. In column 1 an exemplary list of different tags is given. In a same row several different tags can be listed divided by ":". The skilled in the art may appreciate how the last tag, listed to the left end of each cell of column 1, identifies a leaf of the tree of Figure 3, i.e. a tag associated to data 460, thus being a tag type with a structure depending on the data contained therein; while the other tag type(s), if any, listed in the same cell identify(ies) node(s) of the tree of Figure 6, i.e. tag type(s) associated to a tag table, thus being a "tag table" tag type.

Tags	Description
Medial Level	
VacP	Vacuum power on/off
AkaS	media length measurement Enabled/Disabled
CutS	Cutter supported Enabled/Disabled
AliS	Alignment supported Enabled/Disabled
TurS	Take Up Reel Enabled/Disabled
AIDT	Alignment Dry Times
SRSR	Sheet/Roll/Sheet and Roll available media form
Aval	Available media length
Fpan:EngL	English front panel localization
Fpan:GerL	German front panel localization
Fpan:SpaL	Spanish front panel localization
Fpan:FreL	French front panel localization
Fpan:ItaL	Italian front panel localization
Fpan:PorL	Portuguese front panel localization
Fpan:KatL	Katakana front panel localization
UniC:EngL	English drivers localization
UniC:GerL	German drivers localization
UniC:SpaL	Spanish drivers localization
UniC:FreL	French drivers localization
UniC:ItaL	Italian drivers localization
UniC:PorL	Portuguese drivers localization
UniC:KatL	Katakana drivers localization
Print Quality Economic	
PQEc:PMod	Print mode
PQEc:PreC	Print mask
PQEc:IccP	Icc profile
PQEc:R300:SPix	Super pixel table
PQEc: R300:InkL	Ink limiting thresholds
PQEc: R300:EDLi:Dflt	Default error diffusion linearization table
PQEc: R300:EDLi:Mess	Measured error diffusion linearization table
PQEc: R300:EDTh:Dflt	Default error diffusion thresholds table
PQEc: R300:EDTh:Mess	Measured error diffusion thresholds table
PQEc: R600:SPix	Super pixel table
PQEc: R600:InkL	
PQEc: R600:EDLi:Dflt	Default error diffusion linearization table
PQEc: R600:EDLi:Mess	Measured error diffusion linearization table
PQEc: R600:EDTh:Dflt	Default error diffusion thresholds table
PQEc: R600:EDTh:Mess	Measured error diffusion thresholds table
Print Quality Productivity	

PQPr: Pmod	Print mode
PQPr: PreC	Print mask
PQPr: IccP	Icc profile
PQPr: R300:SPix	Super pixel table
PQPr: R300:InkL	Ink Limiting thresholds
PQPr: R300:EDLi:Dflt	Default error diffusion linearization table
PQPr: R300:EDLi:Mess	Measured error diffusion linearization table
PQPr: R300:EDTh:Dflt	Default error diffusion thresholds table
PQPr: R300:EDTh:Mess	Measured error diffusion thresholds table
PQPr: R600:SPix	Super pixel table
PQPr: R600:InkL	Ink Limiting thresholds
PQPr: R600:EDLi:Dflt	Default error diffusion linearization table
PQPr: R600:EDLi:Mess	Measured error diffusion linearization table
PQPr: R600:EDTh:Dflt	Default error diffusion thresholds table
PQPr: R600:EDTh:Mess	Measured error diffusion thresholds table
	Print Quality Photographic
PQPh: Pmod	Print-mode
PQPh: PreC	Print mask
PQPh: IccP	Icc profile
PQPh:R600:SPix	Super pixel table
PQPh: R600:InkL	Ink Limiting Thresholds
PQPh: R600:EDLi:Dflt	Default error diffusion linearization table
PQPh: R600:EDLi:Mess	Measured error diffusion linearizarion table
PQPh: R600:EDTh:Dflt	Default error diffusion thresholds table
PQPh: R600:EDTh:Mess	Measured error diffusion thresholds table
	Print Quality 1200
PQ12: Pmod	Print-mode
PQ12: PreC	Print mask
PQ12: IccP	Icc profile
PQ12:R120:SPix	Super pixel table
PQ12: R120:InkL	Ink limiting Thresholds
PQ12: R120:EDLi:Dflt	Default error diffusion linearization table
PQ12: R120:EDLi:Mess	Measured error diffusion linearizarion table
PQ12: R120:EDTh:Dflt	Default error diffusion thresholds table
PQ12: R120:EDTh:Mess	Measured error diffusion thresholds table

TABLE 4

The data field 460 of the media profile generally contains directly, in a given tag table structure, all the information that shall be used, by firmware components 270, to improve the output quality of the printer 20 on a new media, such as:

binary values enabling or disabling a particular feature of the printer, e.g. the vacuum, or the cutter;

text, e.g. to introduce localised messages displayed on the front panel of the printer; structures, e.g. for defining a print mode conventionally containing the number of passes, the carriage speed, the media advance etc.;

tables, e.g. a conventional error diffusion linearization table or a conventional superpixel table (e.g. as described in US patent no. 5,485,180);

masks, e.g. conventional print masks; or

numbers, e.g. ink limiting thresholds.

However in case of color maps these have not been directly embedded into the media profile. The skilled in the art may appreciate that it is easier to create the media profile without the need of embed the associated color maps into, because known color profiling tools already produce ICC profiles and color profiles created in this way for each media can be easily re-used by other applications of the printer, or of the attached computer (if any).

In this case a conventional structure, similar to the one employed by to define a media profile, called color or ICC profile 500 is employed as shown in Fig. 5. This means that the whole media definition will be compose by the media profile plus the associated ICC profiles.

A conventional ICC profile contains an header 510, having structure and parameters similar to the media header 400. The color maps is stored in the data portion 530 of the ICC profile. It is critical to ensure that the color profiles are associated with the right print modes. This is achieved through the textual description 520 included in ICC profiles. In the media profile, the data associated to each ICC profile tag contain the same textual description of the associated ICC profile. Any two color profiles 500 associated with the media profile must then have different description strings.

There will be now described how a client 240 can define a media profile in accordance to a preferred embodiment.

When creating a media profile 210, it is relevant to separate the following tasks:

define the media physical parameters;

create the print mode parameters: this is the information the printer writing system module requires to define the placement of dots;

create the color profiles: this is the information which models the appearance of printed colors for a given print mode;

associate the print modes with the color profiles: a media profile comprises a variable number of color profiles and print modes. It is necessary to associate each print mode with its appropriate color profile.

Definition of the media physical parameters

Most of these parameters -such as media, manufacturer, weight- are easily determined for the media. Some of them may require some experimentation such as the parameters which control the media loading procedure (e.g. vacuum power).

So, this task is quite straightforward because for the most part it involves filling in some fields of the media profile.

Creation of the print modes

The print mode is a set of data which defines the placement of dots. Although this specification does not intend to describe a conventional process for creating the print modes, it is worth noting that: defining the print modes requires intensive experimentation to ensure that the print quality is good under all supported conditions; the number of print modes for a media is variable. The media profile supports a tree-like structure which makes it easier to define new print modes by varying other existing ones -for example, a user could create a faster mode with lower print quality just incrementing the carriage speed. This task can become quite time consuming, because it requires multiple trial and error loops and assistance from automated tools is limited.

Creation of color profiles

The last step requires to print a color target using the previously defined print mode, measure the colors on it and create an ICC profile using one of the profile-creation tools available in the market. This step, although relatively automatic, may require further tweaking of the profiles in order to produce best results. Not all the print modes will have optimal color profiles -in order to save time, if several print modes produce similar colors they could share the same profile. The creator of the media profile must associate each print mode with the most appropriate ICC profile.

Associating the print modes with the right color profiles

If the color profiles and print modes are produced by different processes, it will be necessary a manual step which associates a color profile to each print mode. The number of color profiles and print modes is variable. The creator of the media profile decides which print modes are required, and which ones will have an optimized color profile. Other print modes may use the same profile.

In order to use a new media on a printer, end-users must put the associated media profile and its color profiles in the printer. The process will require the use of a software tool 270 running in a computer. The tool will pick all the elements which make up the definition and organise them in the format recognised by the printer, e.g. a software program as described below, with reference to Figure 6.

Alternatively, a media profile can be sent to the printer to be to be applied to a single document -or a set of pages within a document. This is as if the media profile is embedded in the document file.

These media profiles are temporary because they only remain in the storage 255 of the media parser 250 as long as the print job they are associated with exists and then are discarded.

The skilled in the art may appreciate that these temporary definitions will be less complex than the full media profiles for two reasons: (i) the definition only needs to contain a single print mode; (ii) the application which produces the print job usually leaves fewer control parameters up to the printer itself -for example, a software RIP may carry out halftoning, so that the parameters of the halftoning algorithm do not have to be specified in the media profile. The media profile may be incomplete, leaving certain fields to be default values

To put a media profile within a print job, the following commands can be issued in PJL

```
@PJL START JOB = "job name"<CR>
@PJL ENTER LANGUAGE=HPOM<CR>
<...media commands as defined in the following >
<Esc>%-12345X<CR>
@PJL END JOB
```

These PJL instructions ensure that the commands of the media language are handed over to the media parser 250, as if it was the data for a print job.

Temporary media profiles have the same scope as the PJL variables. This means that the media profile will apply to subsequent jobs until a new media profile is found or until a PJL RESET condition –which occurs at the end of the job.

Preferably several definitions can stay within the print job, more preferably up to one for each page.

More preferably printed pages can be mixed with temporary media profiles in the same print job. The temporary media profile will be applied to the next printed pages, until another temporary media profile is sent or the job ends. This use model can be used by RIP's which put their own media profiles within the print job stream.

Typically, permanent media profiles can be mixed with printed pages. These definitions will not be applied to the printed pages, but these will remain within the printer for future use.

In accordance to one embodiment, some restrictions must be considered when downloading media profiles:

- temporary media profiles must remain in the printer until the print job which uses them has disappeared from the printer. There can be an arbitrary number of temporary profiles in the printer;
- a permanent media profile can overwrite an existing one. The media database imposes policies and restrictions to this operation;
- if a permanent media profile is being used by a print job, it cannot be replaced by a new one. The print jobs which use the old media profile must be removed from the print job queue. If some of the jobs still have to be printed, the process of downloading a media must wait; and
- while a media is being downloaded, no new print jobs must be accepted.

The media database interface ensures that these restrictions are met.

In the following cases, the media profile download will be interrupted and any remaining data removed from the system:

- failure on I/O

- user cancelling the operation.

Generally in case of downloading, the sequence of commands is the following:

- first, either the 'perm' or 'temp' command -the second one is implicit- to select either a permanent of temporary media;
- if the media requires a password, a 'pswd' command;
- next, a 'omsp' command, which indicates it is starting to download a media profile. This command is followed by the media profile data;
- next, as many 'iccp' commands as the number of ICC color profiles which are associated with the media profile. Each command is followed by the ICC profile data;
- finally, the 'endm' command, which indicates all the information for the media has been sent.

A new media profile can be sent after the first one. The downloading finishes when an exit command is sent.

This is the list of 4-byte command codes which can be used to download the media profile. These commands must be placed in the printer data stream in accordance to the above description.

pswd= password

Size: any

Data: a zero-terminated string which will be passed to the parser as password. Any characters behind the final zero are ignored. The password should match the one in the media profile, if any. Some media profiles may be restricted to clients which know the password.

Perm= download permanent media profile

Size: 0

Data: no data.

This command indicates the parser that the media being downloaded is to be kept permanently in the printer. By default, the media downloaded will be temporal -this is to make it easier for the simplest use models: RIP vendors which have to download a temporary media with each print job.

temp= download temporary media profile

Size: 0

Data: no data

This command indicates that the media being downloaded only applies to the current print job.

omsp= media profile

Size: any (greater than 128)

Data: the media profile binary data as described in the media profile specification

iccp= ICC profile

Size: any (greater than 128)

Data: an ICC profile as specified above".

endm= end definition of media

Size: 0

Data: no data .

Indicates that all the information for the current media profile has been sent.

abrt= cancel media downloading

Size: 0

Data: no data

Ignore all the data sent for the current data definition.

dele= erase an media profile

Size: size of the media ID

Data: a media ID

The media profile is deleted and all the ICC profiles associated are deleted as well.

Turning to Fig. 6, a preferred method to define media profile will now be described. Preferably this method will be adopted by media vendor or any other client 240 having a need to define a media profile, having a limited knowledge on dot placement and color management technology.

The method, which is preferably carried out by a software program 270 external to the printer 20, starts at step 610 when the media family is select by the program user (creator in the following) from a list of choices, e.g. economy, coated, glossy and special, ordered from media which absorb more ink to media which absorb less ink. This first selection has the goal of setting some media parameters with default values. Depending on the chosen media family default values for a number of parameters will be automatically added to the profile, or it modifies the future options given by the program to the creator. For instance the media family will determine that only a sub range of the ink density range will be made available to the user for his selection, at step 660

At step 620, via the program user interface, the creator defines: the media identifier (vendor + media name) and the ink type.

The program fills in the rest of the media profile header:

Profile size
Profile CRC
parser version
media profile signature
Media definition creation data
Printer model
Media Owner (creator): from the media id vendor
Access Rights
Media device description

At step 630, via the user interface, the creator fills in all the data which are not dependent on the print quality (media level):

String localisation. If a media profile doesn't have any localisation, the default value returned is the media identification.

Mechanical parameters, such us vacuum power on/off or cutter enabled/disabled.

At step 640 the creator selects which print quality wants to define first.

Preferably the maximum number of user-definable print quality is 3, namely fast, normal and best. Preferably, the creator can define one print quality like another print quality. (e.g. normal = fast)

In the next steps user defines the print quality level parameters for the selected print quality, namely print modes, ink density, dry times, and color maps.

At step 650 print modes are defined. Since the end-user of the printer can select from the front panel the print quality (e.g. fast, normal or best) and one of the associated print resolutions (e.g. 300x300 dpi, 600x600 dpi, or 1200x1200 dpi), more than one print mode can be defined for a given print quality by repeating steps 650, 660 and 670. Then, via the user interface, creator selects the number of passes among 2,4,6,8, or 10 for a first print mode (lets say to print at a resolution of 300x300), then he chooses between unidirectional or bi-directional print mode.

At step 660 ink density, i.e. the thresholds for ink limiting, is set for said first print mode. Via the user interface the creator selects among 16 different levels of ink density. This 16 levels are divided in 3 groups and preferably user can select among the levels of one group of density only, in accordance with the media family chosen at step 610.

Low Density: Level 1 to Level 4 for economy media
Medium Density: Level 5 to Level 12 for coated and glossy media
High Density: Level 13 to Level 16 for special media

An ink density print test (bleed plot) 661 is preferably used to help the selection. More preferably it is printed a test pattern containing only some of the level of the selected density, typically only the one(s) that the user selects (e.g. 7, 10, 11, 12), and starting from the lowest density.

At step 670, a dry time for plot printed with said print mode is defined. Such dry time will be applied at the end of the plot.

Steps 650, 660, and 670 can now be repeated if more print modes are required for that print quality. Typically, a fast quality mode has a print mode to print at 300x300 dpi and/or another to print at 600x600 dpi; a normal quality mode has print modes to print at 300x300 dpi and/or at 600x600 dpi; and a best quality mode has print modes to print at 600x600 dpi and/or at 1200x1200 dpi

At step 680: one or more color maps are assigned to the printmodes defined above for a given print quality. From the user interface, creator can chose to select (step 681) the color map(s) from a set of color maps available in the program. The selection is based on the visual inspection of a color test print 683 (here shown in varying degrees of gray) which applies the different color maps that the tool provides to a given pattern. Otherwise creator can add (step 682) an ICC profile independently generated in conventional ways.

Test 685 checks if all the 3 print qualities have been generated. If not, control passes to step 640. In the affirmative, at step 690 all the data introduced or selected by the created are used by the program to generate a media profile 210, having the appropriate, syntactically correct, header 400, tag tables 430 and tagged element data 440 and the associated ICC profile(s) 500.

The generated media profile, can now be tested by the creator, passing it as a temporary profile to the parser 250 of the printer 20.

In a preferred embodiment, these media-vendor generated media profiles for new media can be made available over the internet, e.g. stored in a readable medium such as a server hard disk, for subsequent downloading. End-users can decide which new media profile will download to the media database 200 of their printer 20. In addition a set of generated media profiles can be stored on a computer readable medium, such as a computer diskette or a CD-ROM or similar computer readable media susceptible of being physically distributed to end-user for an on-demand installation. The skilled in the art may appreciate how this avoids the need of issuing a modified firmware for such printers or the need of connecting the printer to an external RIP, capable of recognising the new media.

Claims

1. A method to improve image quality in a printing device, having a plurality of firmware components and processing means, comprising the steps of

storing in a memory means of the printing device at least a first medium definition corresponding to a first medium, in a format which collects printing parameters and associated values about said first medium;

using said associated values contained in said medium definition corresponding to said first media when printing onto said first media.

2. A method as claimed in claim1, wherein said step of using said associated values comprises the steps of, at request of a firmware component, when executed by the processing means, of said plurality of firmware components, parsing said values and returning the parsed values to the requesting firmware component.

3. A method as claimed in claim 1 or 2, wherein said medium definition contains printing parameters regarding mechanics characteristics associated to said first medium.

4. A method as claimed in any preceding claims, wherein said medium definition contains printing parameters regarding how ink is placed on said first medium.

5. A method as claimed in claim 4 wherein said printing parameters regard one or more of the items of the following lists: print mode, print mask, color map, ink density, dry time, printing resolution.

6. A method as claimed in any of the preceding claims, further comprising the step of displaying on display means of the printing device, a media identifier comprised in said media profile, univocally identifying said media profile in said printing device.

7. A method as claimed in any of the preceding claims further comprising the step of storing in said memory means of the printing device a second medium definition corresponding to a second medium, in a format which collects printing parameters and associated values about said second medium;

using said associated values contained in said second medium definition corresponding to said second media when printing onto said second media.

8. A record carrier containing a first media profile, for using in a printing device, said first media profile being adapted for a first printing medium and containing values associated to a plurality of parameters characterising how said printing device prints on said first medium.

9. A carrier as claimed in claim 8, wherein the profile is downloadable from a network by a user of the printing device into said printing device.

10. A carrier as claimed in claims 8 or 9 wherein said plurality of parameters is associated to values on how ink drops are placed onto said first medium.

11. A carrier as claimed in any of claims 8 to 10, further containing values for a plurality of parameters unrelated to the physical characteristic of said medium.

12. A carrier as claimed in claim 11, wherein said list of parameters comprise one or more of the following list of parameters: print mode, print mask, color map, ink limiting threshold, dry time, resolution.

13. A carrier as claimed in claim 12, wherein the value for a color map parameter identifies an independent color profile containing a color map for such profile.

14. A carrier as claimed in claim 13, wherein such color profile is an ICC profile.

15. A carrier as claimed in any of claims 8 to 14, wherein the profile further contains a media identifier to be displayed by the printing device.

16. A printing device comprising a displaying means (32), processing means, a record carrier containing a first media profile (210) for printing on a first medium as claimed in any of claims 8 to 15, firmware components (230) for managing the printing process when executed by the processing means, passing means (250), responsive to said firmware components (230) when executed by said processing means, for passing data from said profile (210) to said firmware components (230) when printing on said first media.

17. A printing device as claimed in claim 16, wherein said record carrier contains a second media profile for printing on a second printing medium.

1/6

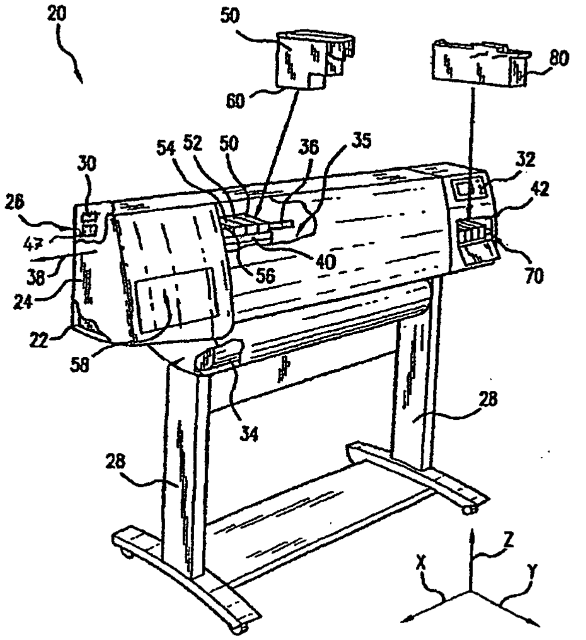

X
Z
Y

Fig. 1

2/6

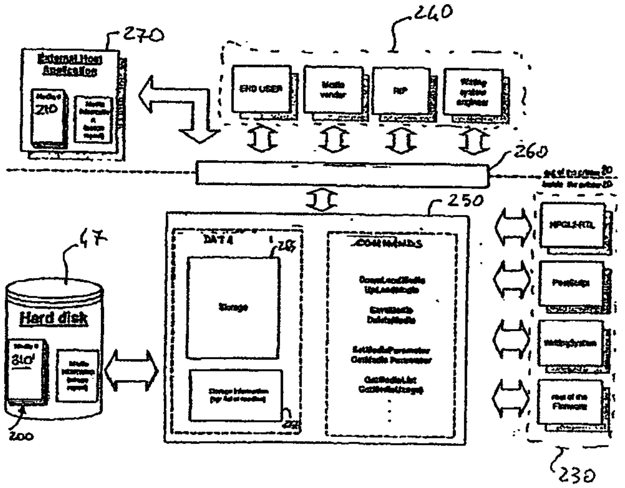

270
External Host Application
210
240
END USER
Media vendor
RIP
Writing system engineer
260
out of the system 20
inside the system 20
250
DATA
COMMANDS
Storage
Storage Information
DownLoadMedia
UpLoadMedia
EnrollMedia
DeleteMedia
SetMediaParameter
GetMedia Parameter
GetMediaList
GetMediaUsage
47
Hard disk
210'
200
HPGL2-RTL
PostScript
WritingSystem
Rest of the Firmware
230

Fig. 2

3/6

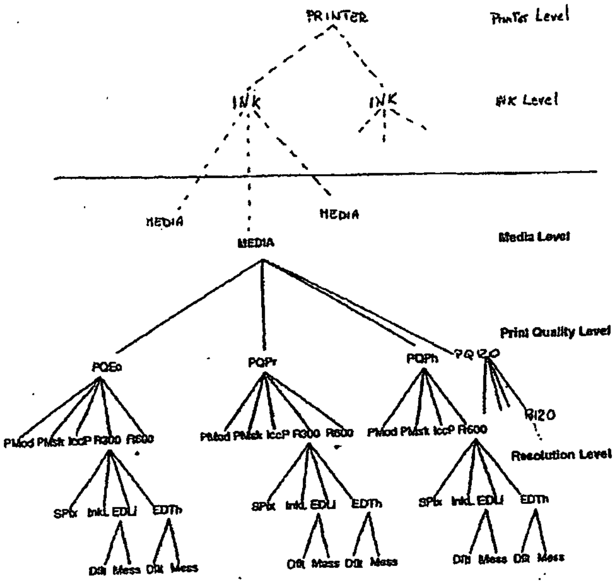

PRINTER
Printer Level
INK
INK
INK Level
MEDIA
MEDIA
MEDIA
Media Level
Print Quality Level
PQEo
PQPr
PQPh
PQ120
PMod PMsk IccP R300 R600
PMod PMsk IccP R300 R600
PMod PMsk IccP R600
R120
Resolution Level
SPtx InkL EDLi EDTh
SPtx InkL EDLi EDTh
SPtx InkL EDLi EDTh
Dili Mess Dilt Mess
Dilt Mess Dilt Mess
Dili Mess Dil Mess

Fig. 3

4/6

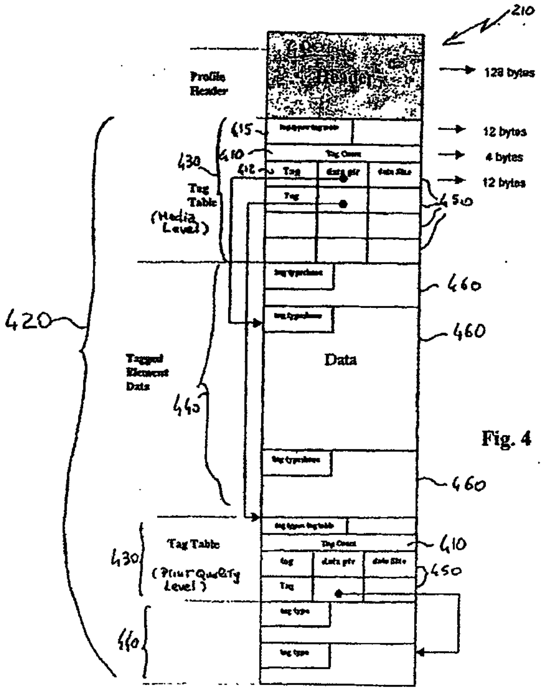

210
Profile Header
Header
128 bytes
415
12 bytes
410
Tag Count
4 bytes
430
412
Tag
data ptr
data Size
12 bytes
Tag Table (Media Level)
Tag
450
460
420
460
Tagged Element Data
Data
440
460
tag type tag table
Tag Table
410
Tag Count
430
(Pixel Quality Level)
tag
data ptr
data Size
Tag
450
tag type
440
tag type

Fig. 4

5/6

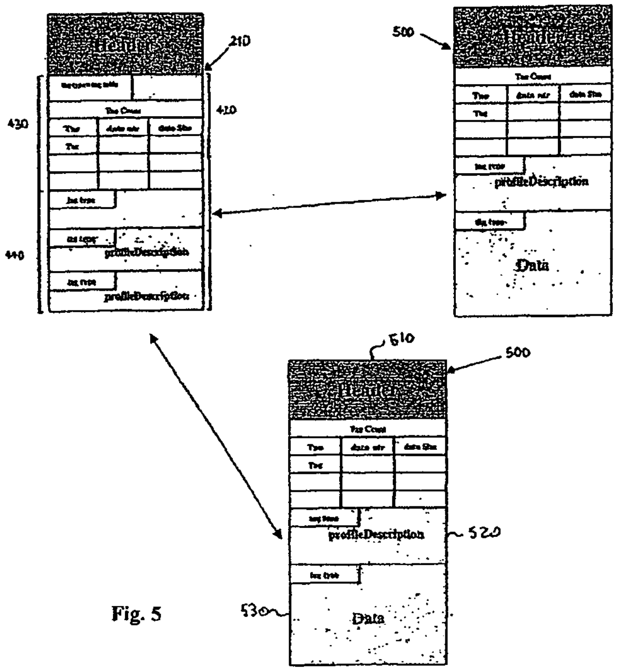

Header
210
420
430
440
Tag Count
Tag
data addr
data Size
tag type
profileDescription
500
Header
Data
510
500
Header
520
530

Fig. 5

6/6

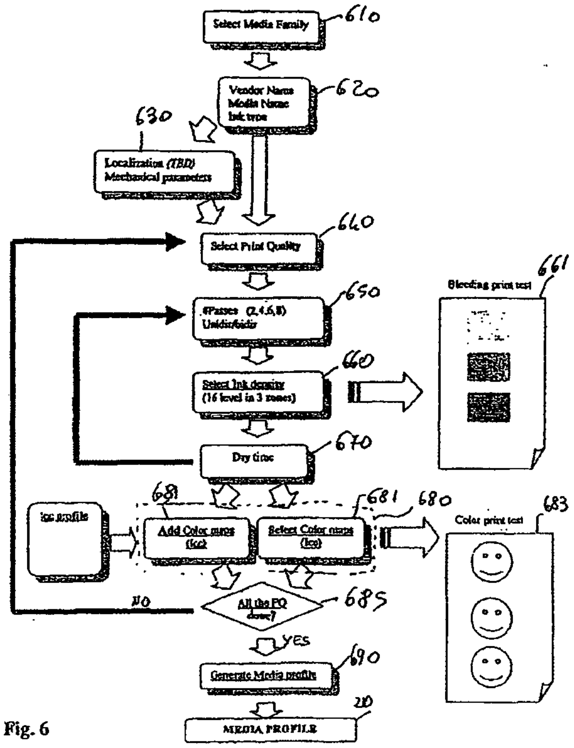

Select Media Family
610
Vendor Name
Media Name
Ink type
620
630
Localization (TBD)
Mechanical parameters
640
Select Print Quality
650
#Passes (2,4,6,8)
Unidir/bidir
660
Select Ink density
(16 level in 3 zones)
Bleeding print test
661
670
Dry time
Icc profile
681
Add Color maps
(Icc)
681
Select Color maps
(Icc)
680
Color print test
683
NO
All the PQ
done?
685
YES
Generate Media profile
690
MEDIA PROFILE
210

Fig. 6

【国際公開パンフレット（コレクトバージョン）】

(12) INTERNATIONAL APPLICATION PUBLISHED UNDER THE PATENT COOPERATION TREATY (PCT)

CORRECTED VERSION

(19) World Intellectual Property Organization
International Bureau

(43) International Publication Date
7 March 2002 (07.03.2002)

PCT

(10) International Publication Number
WO 02/019261 A1

(51) International Patent Classification⁷: G06K 15/00, B41J 29/00, G06K 19/00

(21) International Application Number: PCT/EP01/09796

(22) International Filing Date: 24 August 2001 (24.08.2001)

(25) Filing Language: English

(26) Publication Language: English

(30) Priority Data:
00118586.7 26 August 2000 (26.08.2000) EP

(71) Applicant (*for all designated States except US*): **HEWLETT-PACKARD COMPANY** [US/US]; 3000 Hanover Street, Palo Alto, CA 94304 (US).

(72) Inventors; and
(75) Inventors/Applicants (*for US only*): **CASTELLTORT, Sebastia** [ES/ES]; Calle Marià Cuince, 3, 2a, Igualada (ES). **SUCH, Alberto** [ES/ES]; Calle Villanel, 60, E-08011 Barcelona (ES). **GUERRERO, Francisco** [ES/ES]; Pau Casals, 47 49 3o 2da, E-08190 Sant Cugat del Valles (ES).

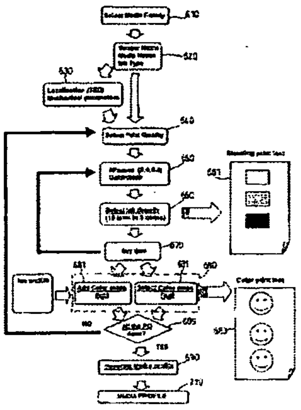
(74) Agent: **ORSI, Alessandro**; Hewlett-Packard Española, S.A., Legal Department, Avenida Graells, 501, E-08190 Sant Cugat del Valles (ES).

(81) Designated States (*national*): CA, CN, JP, US.

(84) Designated States (*regional*): European patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR).

[Continued on next page]

(54) Title: METHOD AND DEVICE FOR IMPROVING IMAGE QUALITY WHEN PRINTING ON A MEDIUM AND RELATED MEDIA PROFILE



(57) Abstract: A method to improve image quality in a printing device by storing in a memory of the printer at least a medium definition for a first medium, in a format which structures data about said first medium; and using the data contained in said medium definition when printing onto said first media. A downloadable media profile (210) for a first medium contains values for a plurality of parameters. A printing device comprises the downloaded media profile (210), firmware components (230) for managing the printing process, passing means (250), responsive to said firmware components (230), for passing data from said profile (210) to said firmware components (230) when printing on said first media.

WO 02/019261 A1

WO 02/019261 A1

Published:
— *with international search report*

(48) Date of publication of this corrected version:
19 September 2002

(15) Information about Correction:
see PCT Gazette No. 38/2002 of 19 September 2002, Section II

For two-letter codes and other abbreviations, refer to the "Guidance Notes on Codes and Abbreviations" appearing at the beginning of each regular issue of the PCT Gazette.

METHOD AND DEVICE FOR IMPROVING IMAGE QUALITY WHEN PRINTING ON A MEDIUM AND RELATED MEDIA PROFILE

The present invention relates to printing devices, and particularly although not exclusively to a method and apparatus for improving image quality when printing on media.

Inkjet printing mechanisms may be used in a variety of different printing devices, such as plotters, facsimile machines or inkjet printers. Such printing devices print images using a colorant, referred to generally herein as "ink". These inkjet printing mechanisms use inkjet cartridges, often called "pens," to shoot drops of ink onto a page or sheet of print media. Some inkjet print mechanisms carry an ink cartridge with an entire supply of ink back and forth across the sheet. Other inkjet print mechanisms, known as "off-axis" systems, propel only a small ink supply with the printhead carriage across the printzone, and store the main ink supply in a stationary reservoir, which is located "off-axis" from the path of printhead travel. Typically, a flexible conduit or tubing is used to convey the ink from the off-axis main reservoir to the printhead cartridge. In multi-color cartridges, several printheads and reservoirs are combined into a single unit, with each reservoir/printhead combination for a given color also being referred to herein as a "pen".

Each pen has a printhead that includes very small nozzles through which the ink drops are fired. The particular ink ejection mechanism within the printhead may take on a variety of different forms known to those skilled in the art, such as those using piezo-electric or thermal printhead technology. For instance, two earlier thermal ink ejection mechanisms are shown in U.S. Patent Nos. 5,278,584 and 4,683,481, both assigned to the present assignee, Hewlett-Packard Company. In a thermal system, a barrier layer containing ink channels and vaporisation chambers is located between a nozzle orifice plate and a substrate layer. This substrate layer typically contains linear arrays of heater elements, such as resistors, which are energised to heat ink within the vaporisation chambers. Upon heating, an ink droplet is ejected from a nozzle associated with the energised resistor.

To print an image, the printhead is scanned back and forth across a printzone above the sheet, with the pen shooting drops of ink as it moves. By selectively energising the resistors as the printhead moves across the sheet, the ink is expelled in a pattern on the print media to form a desired image (e.g., picture, chart or text). The nozzles are typically arranged in one or more linear arrays. If more than one, the two linear arrays are located side-by-side on the printhead, parallel to one another, and substantially perpendicular to the scanning direction. Thus, the length of the nozzle arrays defines a print swath or band. That is, if all the nozzles of one array were continually fired as the printhead made one complete traverse through the printzone, a band or swath of ink would appear on the sheet. The height of this band is known as the "swath height" of the pen, the maximum pattern of ink which can be laid down in a single pass.

To achieve the maximum output quality on a particular medium some know technique are employed. Some components or parameters of a printer are used to decide when a drop of a particular ink has to be placed in a specific position on the media. Print modes, print masks, color maps, halftoning etc. are vital components of a printer to improve image quality of the output and for each media each or most of such components is accurately tuned.

Traditionally, such set of components or parameters is stored within the printer as part of the firmware. Furthermore, the media data is split in the firmware into different modules (e.g. print modes in writing system modules color maps in PostScript ® interpreter, etc). This means that in case a new medium is going be supported by the printer, the manufacturer of the printer is required (i) to release a new version of the firmware, to add all the parameters for the new media - a very time consuming (and costly) activity due to the fact that the different parameters are spread all over the code; or (ii) to just select from the embedded print modes of the printer the one that fit best (no tuning is possible without changing the firmware), but all the other media dependent parameters could not be changed.

In case of new media it is also possible that an external RIP (Raster Image Processor), has already defined printmodes specifically designed for such new medium and that can be temporarily added to the printer. Clearly, this will help just users for the printer having this particular external RIP, not the users of the printer with no RIP or having different RIPs not handling such a new medium.

The present invention seek to provide and improved system and method for improving image quality when printing on any media.

According to one aspect of the present application it is provided a method to improve image quality in a printing device, having a plurality of firmware components and processing means, comprising the steps of: storing in a memory means of the printing device at least a first medium definition corresponding to a first medium, in a format which collects printing parameters and associated values about said first medium; and using said associated values contained in said medium definition corresponding to said first media when printing onto said first media.

The fact that all the data relative to the media dependent parameters has been structured in a unique profile, easily identifiable, dramatically reduce the amount of efforts necessary to define a new media for the printer firmware.

Preferably, the step of using the associated values, comprises the steps of, at request of a firmware component, when executed by the processing means, of said plurality of firmware components, parsing said data and returning the parsed data to the requesting firmware component.

The presence of a new component in the printer, capable of extracting from the profile the data relevant for each of the firmware components, allows to make "firmware-independent" the media definition. Then it avoids the need (and costs) of issuing and distributing to interested end-users new versions of the entire firmware to introduce the new media definitions in the printers already in the market.

More preferably, the medium definition contains data regarding mechanics characteristics associated to said first medium and data regarding how ink is placed on said first medium. This means that most of, or all, the parameters, once stored into different components of the firmware, now can stay together also reducing the required efforts of engineers who can independently develop and debug either the media definitions or the firmware.

Typically, said data regard one or more of the items of the following lists: print mode, print mask, ink density, color map, dry time, printing resolution.

Preferably, the displaying means display a media identifier, comprised in said media profile, univocally identifying said downloaded media profile. This further improve the usability of the appropriate media definition by the end-user for new media.

According to a second aspect of the present invention, there is provided a record carrier containing a first media profile, for using in a printing device, said first media profile being adapted for a first printing medium and containing values associated to a plurality of parameters characterising how said printing device prints on said first medium.

This means that any new media definitions can be easily and cheaply distributed, e.g., via diskette or CD-ROM or via the internet, as soon as they get available, e.g. as it happens with the printer drivers.

Preferably, it is downloadable by a user of the printing device into said printing device. By simplifying the installation process of the media definition, it is avoided to ask for the (costly) intervention of support engineers, as it would be required to re-install the entire firmware of the printer.

More preferably, said plurality of parameters contains data on how ink drops are placed onto said first medium. Typically the profile contains values for a plurality of parameters unrelated to the physical characteristic of said medium.

In a preferred embodiment, said list of parameters comprise one or more of the following list of parameters: print mode, print mask, color map, ink limiting threshold, dry time, resolution.

Preferably, the value for the said color map parameter identifies an independent color profile containing a color map for said media profile. This allows to use for the media definition color maps conventionally generated, thus reducing the effort for designing a media profile and at the same time allowing other components of the printer and/or an attached computer to reuse the color map as it is stored.

According to a third aspect of the present invention, there is provided a printing device comprising a displaying means, processing means, a record carrier containing a first media profile for printing on a first medium, firmware components for managing the printing process when executed by the processing means, passing means, responsive to said firmware components when executed by said processing means, for passing data from said profile to said firmware components when printing on said first media.

For a better understanding of the invention and to show how the same may be carried into effect, there will now be described by way of example only, specific embodiments, methods and processes according to the present invention with reference to the accompanying drawings in which:

Figure 1 is a perspective view of one form of an inkjet printing mechanism, here an inkjet printer, including features in accordance to the present invention.

Figure 2 is a bloc diagram of overall system for improving image quality in accordance to the present invention.

Figure 3 is a tree diagram of a media profile.

Figure 4 is a schematic structure of a media profile.

Figure 5 is a schematic structure of the media profile of Fig. 4. and of related conventional color maps.

Figure 6 is a flow chart of a method to generate the media profile of Figure 4, in accordance to one embodiment of the present invention

There will now be described by way of example the best mode contemplated by the inventors for carrying out the invention. In the following description numerous specific details are set forth in order to provide a thorough understanding of the present invention. It will be apparent to one skilled in the art, that the present invention may be practiced without limitation to these specific details. In other instances, well known methods and structures have not been described in detail so as not to unnecessarily obscure the present invention.

Figure 1 illustrates a first embodiment of an inkjet printing mechanism, here shown as an large format inkjet printer 20, constructed in accordance with the present invention, which may be used for printing conventional engineering and architectural drawings, as well as high quality poster-sized images, and the like, in an industrial, office, home or other environment. A variety of inkjet printing mechanisms are commercially available. For instance, some of the printing mechanisms that may embody the present invention include desk top printers, portable printing units, copiers, video printers, all-in-one devices, and facsimile machines, to name a few. For convenience the concepts of the present invention are illustrated in the environment of an inkjet printer 20.

While it is apparent that the printer components may vary from model to model, the typical large format inkjet printer 20 includes a chassis 22 surrounded by a housing or casing enclosure 24, typically of a plastic material, together forming a print assembly portion 26 of the printer 20. While it is apparent that the print assembly portion 26 may be supported by a desk or tabletop, it is preferred to support the print assembly portion 26 with a pair of leg assemblies 28. The printer 20 also has a printer controller, illustrated schematically as a microprocessor 30, that receives instructions from a host device, typically a computer, such as a personal computer or a computer aided drafting (CAD) computer system (not shown) and a memory 47. The memory 116 may comprise any one of or a combination of a number of memory devices, including both volatile and nonvolatile memory components. Volatile components are those that do not retain data values upon loss of power. Conversely, nonvolatile components retain data upon a loss of power. These volatile and nonvolatile components may include, for example, random access memory (RAM), read-only memory (ROM), hard disk drives, floppy disk drives, compact disk drives, tape drives, and other memory components. The printer controller 30 may also operate in response to user inputs provided through a key pad and status display portion 32, located on the exterior of the casing 24. A monitor coupled to the computer host may also be used to display visual information to an operator, such as the printer status or a particular program being run on the host computer. Personal and drafting computers, their input devices, such as a keyboard and/or a mouse device, and monitors are all well known to those skilled in the art.

A conventional print media handling system (not shown) may be used to advance a continuous sheet of print media 34 from a roll through a printzone 35. The print media may be any type of suitable sheet material, such as paper, poster board, fabric, transparencies, mylar, and the like, but for convenience, the illustrated embodiment is described using paper as the print medium. A carriage guide rod 36 is mounted to the chassis 22 to define a scanning axis 38, with the guide rod 36 slideably supporting an inkjet carriage 40 for travel back and forth, reciprocally, across the printzone 35. A conventional carriage drive motor (not shown) may be used to propel the carriage 40 in response to a control signal received from the controller 30. To provide carriage positional feedback information to controller 33, a conventional metallic encoder strip (not shown) may be extended along the length of the printzone 35 and over the servicing region 42. A conventional optical encoder reader may be mounted on the back surface of printhead carriage 40 to read positional information provided by the encoder strip, for example, as described in U.S. Patent No. 5,276,970, also assigned to Hewlett-Packard Company, the assignee of the present invention. The manner of providing positional feedback information via the encoder strip reader, may also be accomplished in a variety of ways known to those skilled in the art. Upon completion of printing an image, the carriage 40 may be used to drag a cutting mechanism across the final trailing portion of the media to sever the image from the remainder of the roll 34. Suitable cutter mechanisms are commercially available in DesignJet® 650C and 750C color printers. Of course, sheet severing may be accomplished in a variety of other ways known to those skilled in the art. Moreover, the illustrated inkjet printing mechanism may also be used for printing images on pre-cut sheets, rather than on media supplied in a roll 34.

In the printzone 35, the media sheet receives ink from an inkjet print cartridge, such as a black ink cartridge 50 and three monochrome color ink print cartridges 52, 54 and 56. The black ink cartridge 50 is illustrated herein as containing a pigment-based ink. For the purposes of illustration, color cartridges 52, 54 and 56 are described as each containing a dye-based ink of the colors yellow, magenta and cyan, respectively, although it is apparent that the color cartridges 52-56 may also contain pigment-based inks in some implementations. It is apparent that other types of inks may also be used in the cartridges 50-56, such as paraffin-based inks, as well as hybrid or composite inks having both dye and pigment characteristics. The illustrated printer 20 uses an "off-axis" ink delivery system, having main stationary reservoirs (not shown) for each ink (black, cyan, magenta, yellow) located in an ink supply region 58. In this off-axis system, the cartridges 50-56 may be replenished by ink conveyed through a conventional flexible tubing system (not shown) from the stationary main reservoirs, so only a small ink supply is propelled by carriage 40 across the printzone 35 which is located "off-axis" from the path of printhead travel. As used herein, the term "pen" or "cartridge" may also refer to replaceable printhead cartridges where each pen has a reservoir that carries the entire ink supply as the printhead reciprocates over the printzone.

The illustrated cartridges 50, 52, 54 and 56 have printheads 60, 62, 64 and 66, respectively, which selectively eject ink to from an image on a sheet of media 34 in the printzone 35. These inkjet printheads 60-66 have a large print swath, for instance about 20 to 25 millimetres (about one inch) wide or wider, although the printhead maintenance concepts described herein may also be applied to smaller inkjet printheads.

The printheads 60, 62, 64 and 66 each have an orifice plate with a plurality of nozzles formed therethrough in a manner well known to those skilled in the art. The nozzles of each printhead 60-66 are typically formed in at least one, but typically two linear arrays along the orifice plate. The illustrated printheads 60-66 are thermal inkjet printheads, although other types of printheads may be used, such as piezoelectric printheads. The thermal printheads 60-66 typically include a plurality of resistors which are associated with the nozzles. Upon energizing a selected resistor, a bubble of gas is formed which ejects a droplet of ink from the nozzle and onto a sheet of paper in the printzone 35 under the nozzle. The printhead resistors are selectively energized in response to firing command control signals delivered from the controller 30 to the printhead carriage 40.

With reference to Figure 2, a media database 200 is a novel component of printer firmware 230, stored in memory 47 of the printer 20, which keeps the information related to media types. This information enables the printer 20 to produce output on such media types with the highest possible quality. Firmware instruction can be executed by a processor unit (not shown) or the like available in the printer.

The information related to media types are formalised in media profiles. A media profile 210 is a set of data required by the printing components of the printer 20 to print on a type of medium, so that it can achieve the desired output quality. The media database is then a collection of media profiles, each corresponding to a different media type.

Clients 240 are entities, like end-users of the printer, media vendors developing media to be used in connection with the printer, RIPs, or writing system engineers, which access the information in the database to carry out several operations via a command language.

The external interface 260 allows clients 240 outside the printer to access the database.

Commands, like read data from a media profile 210; write data to a media profile 210; copy a media profile 210; or enumerate available media profiles, are sent through the interface 260 to perform the available operations in the database. Having the ability to write the media profile 210 it allows to carry out the most relevant tasks: e.g. save a new media profile 210' in the printer 20 so that it is available further on; or attach a media profile 210' to a specific document, so that the profile is used only when printing that document

The data stream which includes the media profile is handed over to a parser 250 in the printer 20. The parser 250 extracts the different items which make up the definition and it put the data in the media database 200.

Preferably, statistics on usage of the different media profiles 210, i.e. the associated medium, are stored in memory 47 too, for providing printing usage reports at end-user request.

Once that a media profile 210' is stored into the database 200, it can be used by the printer 20 while performing its printing operations on the associated medium. At request of any of the firmware components, the parser is checking the availability of the profile in a file 257, containing a list of all the available profiles 210, then it loads the definition into a second temporary storage 255 to make it available to the firmware components 230, like HPGL2-RTL language interpreter, Postscript interpreter, writing system module, etc. to carry on with the printing process.

A media profile can be define by means of language commands passed to the media parser 250, via the interface 260, or more preferably, via an external application, e.g. a computer program described in more details with reference to Figure 6.

Turning now to Figures 3 and 4, the media profile structure will now be described.

The media data is organised in a tree structure. This data structure is based on a data organisation that describes how the ink drops shall be placed on the paper. The rest of the media data is attached to this structure.

With reference to Figure 3, at the root, the media level, there is all the information not related with the Print Quality. (e.g.: media name localisation, mechanical parameters as cutting enable or disable, etc. see Table 4 for a more detailed list)

Depending on the print quality some media parameters can have different values. These parameters belong to the print quality level. In this level there is mostly all the information related to the way the ink drops are placed onto the medium. Preferably, in accordance to the best mode, the number of print qualities is four but it can be any.

The lowest level is the swath format level. At that level there is information on how to place the dots depending on the print quality and the kind of plot to print.

Preferably two more higher levels can be added to the above media data structure.

All the media data always depend on the ink type, then all the definitions for a specific ink can be grouped, identifying an ink level. Different media definitions can be attached below an ink definition. Then, a printer type can be the new root of the whole tree structure. It could group definitions for parameters, depending only on the printer type.

Turning now to Fig 4, the media data are organised in media profiles 210; there is one profile for any different medium, which can be used in the printer.

The media profile 210 is so structured:

Profile Header (or logical data) 400: This is the minimum data required to create a media profile. Basically it contains the name of the media and the access permissions, i.e. if the profile can be read, modified, deleted by which clients 240. The media header is not dependent on the type of printer platform.

Profile body (or data on the physical characteristic of the medium) 420: These parameters are totally dependent on the mechanics, the pens, the ink, etc., in other words, on the specific printer platform. The profile body tries to match the tree structure of Figure 3.

The structure with fixed fields has been chosen, so that both a downloader software 270 and the parser 250 can be simple. With the simple structure, the parser 250 only needs to read the 8-byte with the command code and size and then the additional data if it exists.

Each type of printer may decide the way the media parameters are structured. In the preferred embodiment, a tree structure is used: the media as the root, a print quality level and a swath resolution level.

As mentioned before the profile body contains most of, and preferably all, the parameters that are dependent on the printer platform. It means all the information needed for the printer to be able to print on a given media: print modes, color data, ink data, mechanical information, etc.

According to the preferred embodiment, the media profile 210 comprises the following elements: the header 400, one or more tag counts 410 (shown only 2), one or more tag tables 430 (shown only 2) and the tag data 440, in the order as shown in Figure 4, as a single file.

Each tag table 430 contains tags 412 identifying the parameters associated to one level as of tree in Figure 3, and the associated tagged data 460 contains the value for the respective parameter. As it will be described in greater detail in the following, each parameter (or tag 412) can accept values according to a corresponding data structure. This data structure is called tag type 415 and in other words it identifies how the data has been encoded in that parameter.

Table 1 below contains a list of possible values which can be stored in the profile header where: uint8Number represents a generic unsigned 1 byte/8 bit quantity; uint16Number represents a generic unsigned 2 byte/16 bit quantity; uint32Number represents a generic unsigned 4 byte/32 bit quantity; ASCII string represents a sequence of bytes, each containing a graphic character from ISO 646, the last character in the string being a NULL (character "/0").

Byte Offset	Bytes	Description	Encodes as
0-3	4	data profile size	uint32Number
4-7	4	Cycle redundancy check (CRC)	uint32Number
8-11	4	Parser Version	See below
12-15	4	Media profile signature: 'hpom'	See below
16-19	4	Printer Model	See below
20-23	4	Supported Ink Sets	See below
24-35	12	Date and time this profile was first created	See below
36-77	42	Media Id	See below
78-98	21	Media Owner (creator)	See below
99-99	1	Not used	
100-103	4	Media descriptor	See below
104-113	10	Access Rights	See below
114-127	14	Not used	

Table 1

"Data profile size" contains the total size of the profile in bytes, encoded as an uint32Number. -

"CRC": This CRC is applied to all the media profile and it is encoded as an uint32Number

"Media profile signature" contains the signature of the profile registration authority, who control if the media profile is correct and issue the profile for subsequent installation in the printers. In this example, hpom stands for: Hewlett-Packard ® Open Media

"Printer model" contains the name of the platform which the profile has been created for.

"Supported ink set" contains the kind of ink set which is supported by the profile, i.e. required by the media. In this embodiment only one ink set is supported for media profile. In case that the same media definition is suitable for more than one ink, two media profiles will be needed, with different values contained in this field.

"Date and time" contains a 12 byte value representation of the time and date of creation of the profile, to avoid the replacement of an newer version of a profile with an older version. The actual values are encoded as 16 bit unsigned integers.

"Media Id" contains the name given by the creator that defines the media. It is the media identifier and it doesn't depend on the current language.

The media name is composed by a Media vendor portion (ASCII string): e.g.: HP ®, 3M ®, etc.; and a media name portion (ASCII string): e.g.: Coated paper, canvas, glossy paper, etc.

"Media Owner" contains the name of owner of a media definition which is the creator of the profile who defines all the parameters. The creator may often be the same media vendor (ASCII string)

"Media device descriptor" contains information on the level of testing of the media, e.g. media and media profile tested by the printer manufacturer, media and media profile tested by third parties, media tested by third parties and validated by the printer manufacturer.

"Access Rights" contains access rights, as per Table 3, for each of the defined access types, listed in Table 2. Whatever action is done over a media profile, it is always checked the access rights of the users. If a user wants to perform an action over a media but doesn't have the right to it, then his request is not fulfil and will get a message like: "access not allowed".

Access type	value	Comment
Use	free access	Anyone can use the media
	access with password	Only with the 'access-password' it is possible to use the media
Read	free access	Anyone can read (or consult) the media parameters
	access with password	Only with the 'access-password' it is possible to read.
Write	free access	Anyone can modify and delete the media
	access with password	Only with the 'access-password' it is possible to modify and delete
Change Rights	free access	Anyone can change the access rights
	access with password	Only with the 'rights password' it is possible to change them.

TABLE 2

The encoding of this parameter is such that the access type with "need password" is set to 1 and with "free access" is set to 0:

Bit offset	Content	Values	
0	Usage	0	free access
		1	need password
1	Read	0	free access
		1	need password
2	Write	0	free access
		1	need password
3	Access Rights	0	free access
		1	need password
4	Not used		
5	Not used		
6	Not used		
7	Not used		
8-15	Password Access	UInt8Number	

TABLE 3

The tag table 430 acts as a table of contents for the tags 450 and tag element data 460 in the profiles. The first four bytes contain a count 410 of the number of tags in the table itself. The tags within the table are not required to be in any particular order. Even a tag table, which is part of the basic media profile structure, is considered as another tag type. Then a tag type structure 415 specific for tag table will be added to specify that a tag table structure follows.

The main reason of having a tag type for the tag table is due to the media tree structure, so to allow that there can be more than one tag table. When parsing a media profile the tag type base shows the type of structure of the following data and a tag table does not have to be a special case. So all the tag tables including the first one has a tag type. The profile tags and profile tag types have been registered to ensure that all the profile data is uniquely defined. Usage of unregistered profile tags and profile tag types will cause an error when passing the rpofile to parser 250. The number of tags in the table encoded in the tag count 410 as an uint32Number.

Tag Data Requirements

In the media profile all tag data are required to start on a 4-byte boundary (relative to the start of the profile header) so that a tag starting with a 32 bit value will be properly aligned without tag handler in the parser 250 needing to know the contents of the tag. This means that the low 2 bits of the beginning offset must be 0. The element size should be for actual data and must not include padding at the end of the tag data. The header 400 is the first element in the file structure encompassing the first 128 bytes. This is immediately followed by the root tag table 430. Tagged data elements 440 make up the rest of the file structures. There may be any number of tags and no particular order is required for the data of the tags. Each tag may have any size (up to the limit imposed by the 32 bit offsets).

Tag type 415 identifies the type of the structure of the data of the associated tag.

All tag types have as their first four bytes (0-3) a tag signature (a 4 byte sequence) to identify to profile readers what kind of data is contained within a tag.

The second four bytes (8-11) are reserved for future expansion and are set to 0 in this embodiment.

Several different tags and tag types has been defined so that the tree structure of Fig 3 can be easily reproduced into a media profile.

In Table 4 a list of tags (or media parameters) is disclosed. In column 1 an exemplary list of different tags is given. In a same row several different tags can be listed divided by ":". The skilled in the art may appreciate how the last tag, listed to the left end of each cell of column 1, identifies a leaf of the tree of Figure 3, i.e. a tag associated to data 460, thus being a tag type with a structure depending on the data contained therein; while the other tag type(s), if any, listed in the same cell identify(ies) node(s) of the tree of Figure 6, i.e. tag type(s) associated to a tag table, thus being a "tag table" tag type.

Tags	Description
Medial Level	
VacP	Vacuum power on/off
AkaS	media length measurement Enabled/Disabled
CutS	Cutter supported Enabled/Disabled
AliS	Alignment supported Enabled/Disabled
TurS	Take Up Reel Enabled/Disabled
AlDT	Alignment Dry Times
SRSR	Sheet/Roll/Sheet and Roll available media form
Aval	Available media length
Fpan:EngL	English front panel localization
Fpan:GerL	German front panel localization
Fpan:SpaL	Spanish front panel localization
Fpan:FreL	French front panel localization
Fpan:ItaL	Italian front panel localization
Fpan:PorL	Portuguese front panel localization
Fpan:KatL	Katakana front panel localization
UniC:EngL	English drivers localization
UniC:GerL	German drivers localization
UniC:SpaL	Spanish drivers localization
UniC:FreL	French drivers localization
UniC:ItaL	Italian drivers localization
UniC:PorL	Portuguese drivers localization
UniC:KatL	Katakana drivers localization
Print Quality Economic	
PQEc:PMod	Print mode
PQEc:PreC	Print mask
PQEc:IccP	Icc profile
PQEc:R300:SPix	Super pixel table
PQEc: R300:InkL	Ink limiting thresholds
PQEc: R300:EDLi:Dflt	Default error diffusion linearization table
PQEc: R300:EDLi:Mess	Measured error diffusion linearization table
PQEc: R300:EDTh:Dflt	Default error diffusion thresholds table
PQEc: R300:EDTh:Mess	Measured error diffusion thresholds table
PQEc: R600:SPix	Super pixel table
PQEc: R600:InkL	
PQEc: R600:EDLi:Dflt	Default error diffusion linearization table
PQEc: R600:EDLi:Mess	Measured error diffusion linearization table
PQEc: R600:EDTh:Dflt	Default error diffusion thresholds table
PQEc: R600:EDTh:Mess	Measured error diffusion thresholds table
Print Quality Productivity	

PQPr: Pmod	Print mode
PQPr: PreC	Print mask
PQPr: IccP	Icc profile
PQPr: R300:SPix	Super pixel table
PQPr: R300:InkL	Ink Limiting thresholds
PQPr: R300:EDLi:Dflt	Default error diffusion linearization table
PQPr: R300:EDLi:Mess	Measured error diffusion linearization table
PQPr: R300:EDTh:Dflt	Default error diffusion thresholds table
PQPr: R300:EDTh:Mess	Measured error diffusion thresholds table
PQPr: R600:SPix	Super pixel table
PQPr: R600:InkL	Ink Limiting thresholds
PQPr: R600:EDLi:Dflt	Default error diffusion linearization table
PQPr: R600:EDLi:Mess	Measured error diffusion linearization table
PQPr: R600:EDTh:Dflt	Default error diffusion thresholds table
PQPr: R600:EDTh:Mess	Measured error diffusion thresholds table
Print Quality Photographic	
PQPh: Pmod	Print-mode
PQPh: PreC	Print mask
PQPh: IccP	Icc profile
PQPh:R600:SPix	Super pixel table
PQPh: R600:InkL	Ink Limiting Thresholds
PQPh: R600:EDLi:Dflt	Default error diffusion linearization table
PQPh: R600:EDLi:Mess	Measured error diffusion linearization table
PQPh: R600:EDTh:Dflt	Default error diffusion thresholds table
PQPh: R600:EDTh:Mess	Measured error diffusion thresholds table
Print Quality 1200	
PQ12: Pmod	Print-mode
PQ12: PreC	Print mask
PQ12: IccP	Icc profile
PQ12:R120:SPix	Super pixel table
PQ12: R120:InkL	Ink limiting Thresholds
PQ12: R120:EDLi:Dflt	Default error diffusion linearization table
PQ12: R120:EDLi:Mess	Measured error diffusion linearization table
PQ12: R120:EDTh:Dflt	Default error diffusion thresholds table
PQ12: R120:EDTh:Mess	Measured error diffusion thresholds table

TABLE 4

The data field 460 of the media profile generally contains directly, in a given tag table structure, all the information that shall be used, by firmware components 270, to improve the output quality of the printer 20 on a new media, such as:

binary values enabling or disabling a particular feature of the printer, e.g. the vacuum, or the cutter, text, e.g. to introduce localised messages displayed on the front panel of the printer; structures, e.g. for defining a print mode conventionally containing the number of passes, the carriage speed, the media advance etc.;

tables, e.g. a conventional error diffusion linearization table or a conventional superpixel table (e.g. as described in US patent no. 5,485,180);

masks, e.g. conventional print masks; or

numbers, e.g. ink limiting thresholds.

However in case of color maps these have not been directly embedded into the media profile. The skilled in the art may appreciate that it is easier to create the media profile without the need of embed the associated color maps into, because known color profiling tools already produce ICC profiles and color profiles created in this way for each media can be easily re-used by other applications of the printer, or of the attached computer (if any).

In this case a conventional structure, similar to the one employed by to define a media profile, called color or ICC profile 500 is employed as shown in Fig. 5. This means that the whole media definition will be compose by the media profile plus the associated ICC profiles.

A conventional ICC profile contains an header 510, having structure and parameters similar to the media header 400. The color maps is stored in the data portion 530 of the ICC profile. It is critical to ensure that the color profiles are associated with the right print modes. This is achieved through the textual description 520 included in ICC profiles. In the media profile, the data associated to each ICC profile tag contain the same textual description of the associated ICC profile. Any two color profiles 500 associated with the media profile must then have different description strings.

There will be now described how a client 240 can define a media profile in accordance to a preferred embodiment.

When creating a media profile 210, it is relevant to separate the following tasks:

define the media physical parameters;

create the print mode parameters: this is the information the printer writing system module requires to define the placement of dots;

create the color profiles: this is the information which models the appearance of printed colors for a given print mode;

associate the print modes with the color profiles: a media profile comprises a variable number of color profiles and print modes. It is necessary to associate each print mode with its appropriate color profile.

Definition of the media physical parameters

Most of these parameters -such as media, manufacturer, weight- are easily determined for the media. Some of them may require some experimentation such as the parameters which control the media loading procedure (e.g. vacuum power).

So, this task is quite straightforward because for the most part it involves filling in some fields of the media profile.

Creation of the print modes

The print mode is a set of data which defines the placement of dots. Although this specification does not intend to describe a conventional process for creating the print modes, it is worth noting that defining the print modes requires intensive experimentation to ensure that the print quality is good under all supported conditions; the number of print modes for a media is variable. The media profile supports a tree-like structure which makes it easier to define new print modes by varying other existing ones -for example, a user could create a faster mode with lower print quality just incrementing the carriage speed. This task can become quite time consuming, because it requires multiple trial and error loops and assistance from automated tools is limited.

Creation of color profiles

The last step requires to print a color target using the previously defined print mode, measure the colors on it and create an ICC profile using one of the profile-creation tools available in the market. This step, although relatively automatic, may require further tweaking of the profiles in order to produce best results. Not all the print modes will have optimal color profiles -in order to save time, if several print modes produce similar colors they could share the same profile. The creator of the media profile must associate each print mode with the most appropriate ICC profile.

Associating the print modes with the right color profiles

If the color profiles and print modes are produced by different processes, it will be necessary a manual step which associates a color profile to each print mode. The number of color profiles and print modes is variable. The creator of the media profile decides which print modes are required, and which ones will have an optimized color profile. Other print modes may use the same profile.

In order to use a new media on a printer, end-users must put the associated media profile and its color profiles in the printer. The process will require the use of a software tool 270 running in a computer. The tool will pick all the elements which make up the definition and organise them in the format recognised by the printer, e.g. a software program as described below, with reference to Figure 6.

Alternatively, a media profile can be sent to the printer to be to be applied to a single document -or a set of pages within a document. This is as if the media profile is embedded in the document file.

These media profiles are temporary because they only remain in the storage 255 of the media parser 250 as long as the print job they are associated with exists and then are discarded.

The skilled in the art may appreciate that these temporary definitions will be less complex than the full media profiles for two reasons: (i) the definition only needs to contain a single print mode; (ii) the application which produces the print job usually leaves fewer control parameters up to the printer itself -for example, a software RIP may carry out halftoning, so that the parameters of the halftoning algorithm do not have to be specified in the media profile. The media profile may be incomplete, leaving certain fields to be default values

To put a media profile within a print job, the following commands can be issued in PJL

```
@PJL START JOB = "job name"<CR>
@PJL ENTER LANGUAGE=HPOM<CR>
<...media commands as defined in the following >
<Esc>%-12345X<CR>
@PJL END JOB
```

These PJL instructions ensure that the commands of the media language are handed over to the media parser 250, as if it was the data for a print job.

Temporary media profiles have the same scope as the PJL variables. This means that the media profile will apply to subsequent jobs until a new media profile is found or until a PJL RESET condition –which occurs at the end of the job.

Preferably several definitions can stay within the print job, more preferably up to one for each page.

More preferably printed pages can be mixed with temporary media profiles in the same print job. The temporary media profile will be applied to the next printed pages, until another temporary media profile is sent or the job ends. This use model can be used by RIP's which put their own media profiles within the print job stream.

Typically, permanent media profiles can be mixed with printed pages. These definitions will not be applied to the printed pages, but these will remain within the printer for future use.

In accordance to one embodiment, some restrictions must be considered when downloading media profiles:

- temporary media profiles must remain in the printer until the print job which uses them has disappeared from the printer. There can be an arbitrary number of temporary profiles in the printer;
- a permanent media profile can overwrite an existing one. The media database imposes policies and restrictions to this operation;
- if a permanent media profile is being used by a print job, it cannot be replaced by a new one. The print jobs which use the old media profile must be removed from the print job queue. If some of the jobs still have to be printed, the process of downloading a media must wait; and
- while a media is being downloaded, no new print jobs must be accepted.

The media database interface ensures that these restrictions are met.

In the following cases, the media profile download will be interrupted and any remaining data removed from the system:

- failure on I/O

- user cancelling the operation.

Generally in case of downloading, the sequence of commands is the following:

- first, either the 'perm' or 'temp' command -the second one is implicit- to select either a permanent of temporary media;
- if the media requires a password, a 'pswd' command;
- next, a 'omsp' command, which indicates it is starting to download a media profile. This command is followed by the media profile data;
- next, as many 'iccp' commands as the number of ICC color profiles which are associated with the media profile. Each command is followed by the ICC profile data;
- finally, the 'endm' command, which indicates all the information for the media has been sent.

A new media profile can be sent after the first one. The downloading finishes when an exit command is sent.

This is the list of 4-byte command codes which can be used to download the media profile. These commands must be placed in the printer data stream in accordance to the above description.

pswd= password

Size: any

Data: a zero-terminated string which will be passed to the parser as password. Any characters behind the final zero are ignored. The password should match the one in the media profile, if any. Some media profiles may be restricted to clients which know the password.

Perm= download permanent media profile

Size: 0

Data: no data.

This command indicates the parser that the media being downloaded is to be kept permanently in the printer. By default, the media downloaded will be temporal -this is to make it easier for the simplest use models: RIP vendors which have to download a temporary media with each print job.

temp= download temporary media profile

Size: 0

Data: no data

This command indicates that the media being downloaded only applies to the current print job.

omsp= media profile

Size: any (greater than 128)

Data: the media profile binary data as described in the media profile specification

iccp= ICC profile

Size: any (greater than 128)

Data: an ICC profile as specified above".

endm= end definition of media

Size: 0

Data: no data .

Indicates that all the information for the current media profile has been sent.

abrt= cancel media downloading

Size: 0

Data: no data

Ignore all the data sent for the current data definition.

dele= erase an media profile

Size: size of the media ID

Data: a media ID

The media profile is deleted and all the ICC profiles associated are deleted as well.

Turning to Fig. 6, a preferred method to define media profile will now be described. Preferably this method will be adopted by media vendor or any other client 240 having a need to define a media profile, having a limited knowledge on dot placement and color management technology.

The method, which is preferably carried out by a software program 270 external to the printer 20, starts at step 610 when the media family is select by the program user (creator in the following) from a list of choices, e.g. economy, coated, glossy and special, ordered from media which absorb more ink to media which absorb less ink. This first selection has the goal of setting some media parameters with default values. Depending on the chosen media family default values for a number of parameters will be automatically added to the profile, or it modifies the future options given by the program to the creator. For instance the media family will determine that only a sub range of the ink density range will be made available to the user for his selection, at step 660

At step 620, via the program user interface, the creator defines: the media identifier (vendor + media name) and the ink type.

The program fills in the rest of the media profile header:

Profile size
Profile CRC
parser version
media profile signature
Media definition creation data
Printer model
Media Owner (creator): from the media Id vendor
Access Rights
Media device description

At step 630, via the user interface, the creator fills in all the data which are not dependent on the print quality (media level):

String localisation. If a media profile doesn't have any localisation, the default value returned is the media identification.

Mechanical parameters, such us vacuum power on/off or cutter enabled/disabled.

At step 640 the creator selects which print quality wants to define first.

Preferably the maximum number of user-definable print quality is 3, namely fast, normal and best. Preferably, the creator can define one print quality like another print quality. (e.g. normal = fast)

In the next steps user defines the print quality level parameters for the selected print quality, namely print modes, ink density, dry times, and color maps.

At step 650 print modes are defined. Since the end-user of the printer can select from the front panel the print quality (e.g. fast, normal or best) and one of the associated print resolutions (e.g. 300x300 dpi, 600x600 dpi, or 1200x1200 dpi), more than one print mode can be defined for a given print quality by repeating steps 650, 660 and 670. Then, via the user interface, creator selects the number of passes among 2,4,6,8, or 10 for a first print mode (lets say to print at a resolution of 300x300), then he chooses between unidirectional or bi-directional print mode.

At step 660 ink density, i.e. the thresholds for ink limiting, is set for said first print mode. Via the user interface the creator selects among 16 different levels of ink density. This 16 levels are divided in 3 groups and preferably user can select among the levels of one group of density only, in accordance with the media family chosen at step 610.

Low Density: Level 1 to Level 4 for economy media
Medium Density: Level 5 to Level 12 for coated and glossy media
High Density: Level 13 to Level 16 for special media

An ink density print test (bleed plot) 661 is preferably used to help the selection. More preferably it is printed a test pattern containing only some of the level of the selected density, typically only the one(s) that the user selects (e.g. 7, 10, 11, 12), and starting from the lowest density.

At step 670, a dry time for plot printed with said print mode is defined. Such dry time will be applied at the end of the plot.

Steps 650, 660, and 670 can now be repeated if more print modes are required for that print quality. Typically, a fast quality mode has a print mode to print at 300x300 dpi and/or another to print at 600x600 dpi; a normal quality mode has print modes to print at 300x300 dpi and/or at 600x600 dpi; and a best quality mode has print modes to print at 600x600 dpi and/or at 1200x1200 dpi

At step 680: one or more color maps are assigned to the printmodes defined above for a given print quality. From the user interface, creator can chose to select (step 681) the color map(s) from a set of color maps available in the program. The selection is based on the visual inspection of a color test print 683 (here shown in varying degrees of gray) which applies the different color maps that the tool provides to a given pattern. Otherwise creator can add (step 682) an ICC profile independently generated in conventional ways.

Test 685 checks if all the 3 print qualities have been generated. If not, control passes to step 640. In the affirmative, at step 690 all the data introduced or selected by the created are used by the program to generate a media profile 210, having the appropriate, syntactically correct, header 400, tag tables 430 and tagged element data 440 and the associated ICC profile(s) 500.

The generated media profile, can now be tested by the creator, passing it as a temporary profile to the parser 250 of the printer 20.

In a preferred embodiment, these media-vendor generated media profiles for new media can be made available over the internet, e.g. stored in a readable medium such as a server hard disk, for subsequent downloading. End-users can decide which new media profile will download to the media database 200 of their printer 20. In addition a set of generated media profiles can be stored on a computer readable medium, such as a computer diskette or a CD-ROM or similar computer readable media susceptible of being physically distributed to end-user for an on-demand installation. The skilled in the art may appreciate how this avoids the need of issuing a modified firmware for such printers or the need of connecting the printer to an external RIP, capable of recognising the new media.

Claims

1. A method to improve image quality in a printing device, having a plurality of firmware components and processing means, comprising the steps of

storing in a memory means of the printing device at least a first medium definition corresponding to a first medium, in a format which collects printing parameters and associated values about said first medium;

using said associated values contained in said medium definition corresponding to said first media when printing onto said first media.

2. A method as claimed in claim1, wherein said step of using said associated values comprises the steps of, at request of a firmware component, when executed by the processing means, of said plurality of firmware components, parsing said values and returning the parsed values to the requesting firmware component.

3. A method as claimed in claim 1 or 2, wherein said medium definition contains printing parameters regarding mechanics characteristics associated to said first medium.

4. A method as claimed in any preceding claims, wherein said medium definition contains printing parameters regarding how ink is placed on said first medium.

5. A method as claimed in claim 4 wherein said printing parameters regard one or more of the items of the following lists: print mode, print mask, color map, ink density, dry time, printing resolution.

6. A method as claimed in any of the preceding claims, further comprising the step of displaying on display means of the printing device, a media identifier comprised in said media profile, univocally identifying said media profile in said printing device.

7. A method as claimed in any of the preceding claims further comprising the step of storing in said memory means of the printing device a second medium definition corresponding to a second medium, in a format which collects printing parameters and associated values about said second medium;

using said associated values contained in said second medium definition corresponding to said second media when printing onto said second media.

8. A record carrier containing a first media profile, for using in a printing device, said first media profile being adapted for a first printing medium and containing values associated to a plurality of parameters characterising how said printing device prints on said first medium.

9. A carrier as claimed in claim 8, wherein the profile is downloadable from a network by a user of the printing device into said printing device.

10. A carrier as claimed in claims 8 or 9 wherein said plurality of parameters is associated to values on how ink drops are placed onto said first medium.

11. A carrier as claimed in any of claims 8 to 10, further containing values for a plurality of parameters unrelated to the physical characteristic of said medium.

12. A carrier as claimed in claim 11, wherein said list of parameters comprise one or more of the following list of parameters: print mode, print mask, color map, ink limiting threshold, dry time, resolution.

13. A carrier as claimed in claim 12, wherein the value for a color map parameter identifies an independent color profile containing a color map for such profile.

14. A carrier as claimed in claim 13, wherein such color profile is an ICC profile.

15. A carrier as claimed in any of claims 8 to 14, wherein the profile further contains a media identifier to be displayed by the printing device.

16. A printing device comprising a displaying means (32), processing means, a record carrier containing a first media profile (210) for printing on a first medium as claimed in any of claims 8 to 15, firmware components (230) for managing the printing process when executed by the processing means, passing means (250), responsive to said firmware components (230) when executed by said processing means, for passing data from said profile (210) to said firmware components (230) when printing on said first media.

17. A printing device as claimed in claim 16, wherein said record carrier contains a second media profile for printing on a second printing medium.

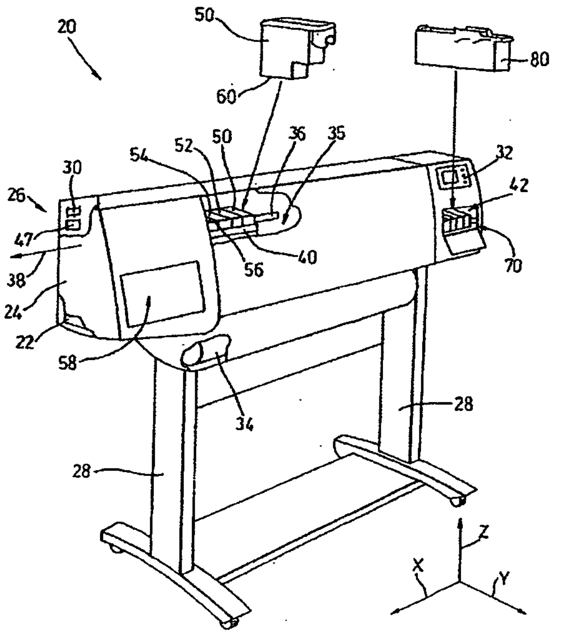

Z
X
Y

Fig. 1

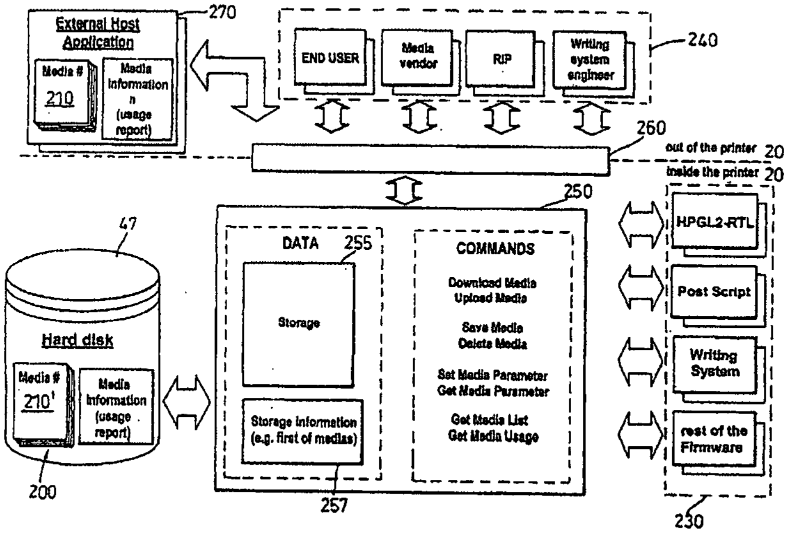

External Host Application
Media #
210
Media information
n
(usage report)
270
END USER
Media vendor
RIP
Writing system engineer
240
260
out of the printer 20
inside the printer 20
250
HPGL2-RTL
Post Script
Writing System
rest of the Firmware
230
47
Hard disk
Media #
210'
Media information (usage report)
200
DATA
255
Storage
Storage information (e.g. first of medias)
257
COMMANDS
Download Media
Upload Media
Save Media
Delete Media
Set Media Parameter
Get Media Parameter
Get Media List
Get Media Usage

Fig. 2

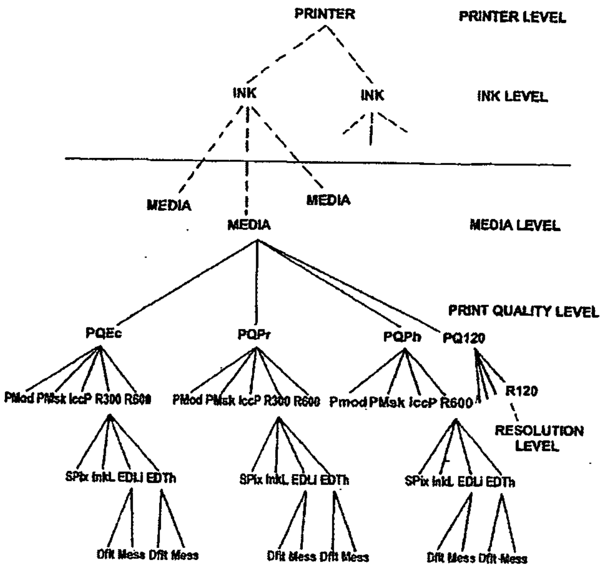

PRINTER
PRINTER LEVEL
INK
INK
INK LEVEL
MEDIA
MEDIA
MEDIA
MEDIA LEVEL
PRINT QUALITY LEVEL
PQEc
PQPr
PQPh
PQ120
PMod PMsk IccP R300 R600
PMod PMsk IccP R300 R600
Pmod PMsk IccP R600
R120
RESOLUTION LEVEL
SPix InkL EDLl EDTh
SPix InkL EDLl EDTh
SPix InkL EDLl EDTh
Dflt Mess Dflt Mess
Dflt Mess Dflt Mess
Dflt Mess Dflt Mess

Fig. 3

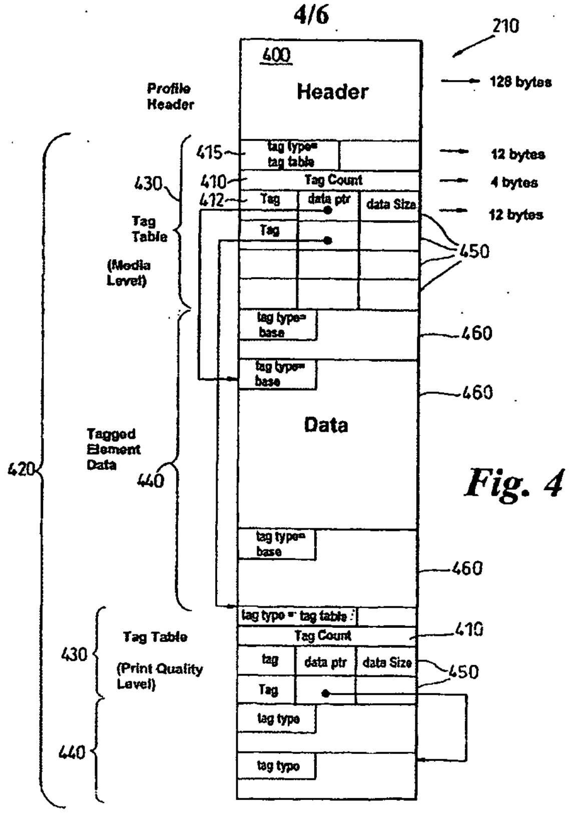

210
400
Header
Profile Header
128 bytes
415
tag type= tag table
12 bytes
430
410
Tag Count
4 bytes
412
Tag
data ptr
data Size
12 bytes
Tag
Tag Table
(Media Level)
450
tag type= base
460
tag type= base
460
Data
Tagged Element Data
420
440
tag type= base
460
tag type = tag table
Tag Count
410
430
Tag Table
(Print Quality Level)
tag
data ptr
data Size
450
Tag
tag type
440
tag type

Fig. 4

5/6

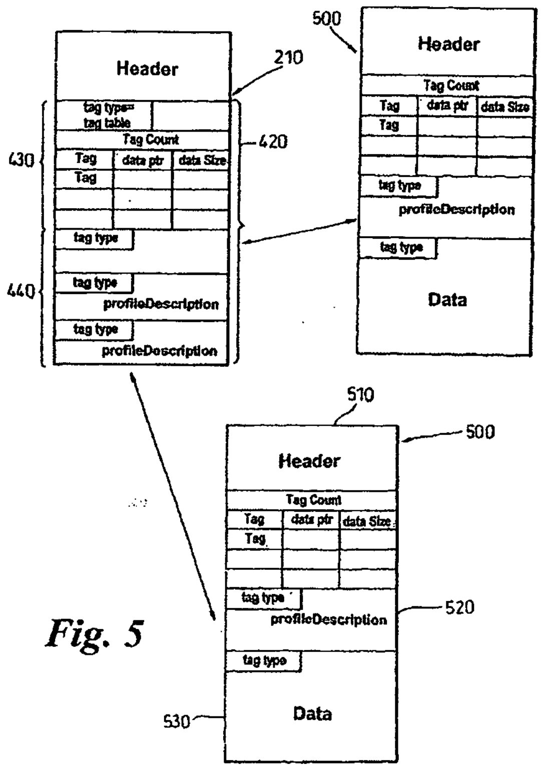

Header
210
tag type= tag table
Tag Count
Tag
data ptr
data Size
Tag
420
430
tag type
440
tag type
profileDescription
tag type
profileDescription
500
Header
Tag Count
Tag
data ptr
data Size
Tag
tag type
profileDescription
tag type
Data
510
500
Header
Tag Count
Tag
data ptr
data Size
Tag
tag type
profileDescription
520
tag type
530
Data

Fig. 5

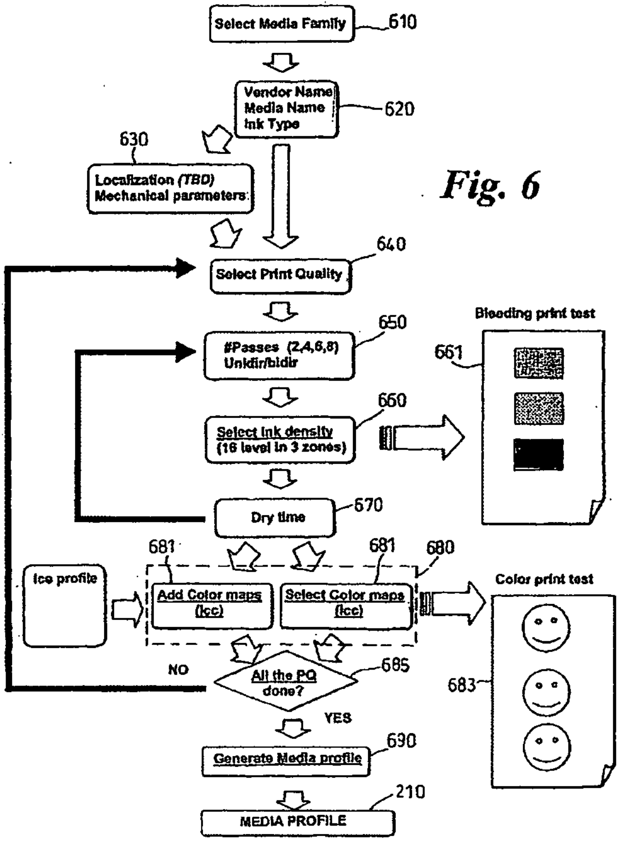
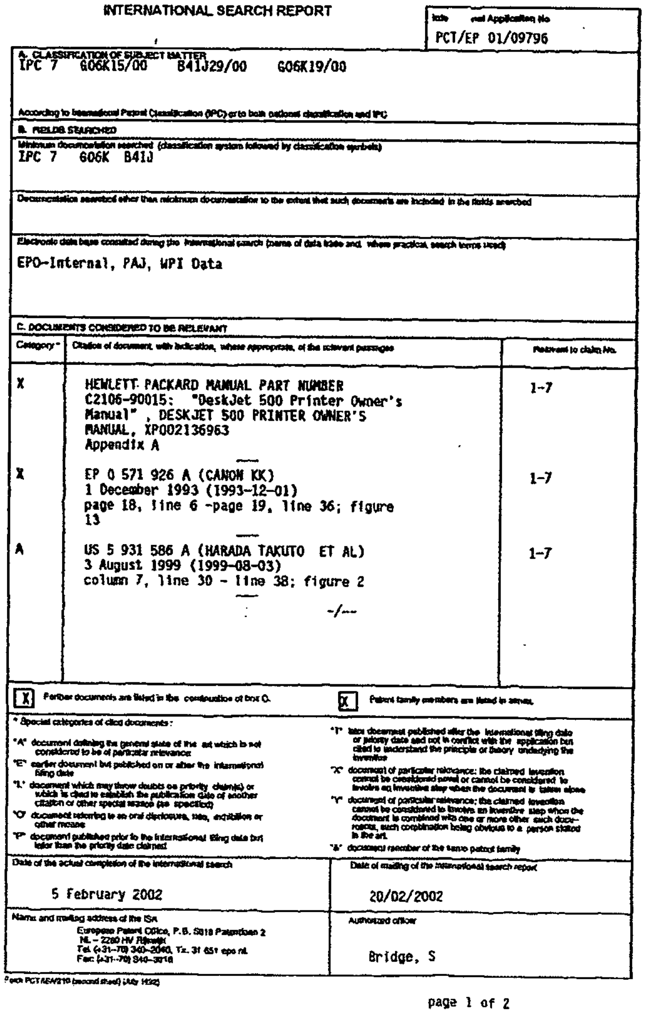

Select Media Family
610
Vendor Name
Media Name
Ink Type
620
630
Localization (TBD)
Mechanical parameters
640
Select Print Quality
650
#Passes (2,4,6,8)
Unidir/bidir
Bleeding print test
661
660
Select Ink density
(16 level in 3 zones)
670
Dry time
681
681
680
Icc profile
Add Color maps
(Icc)
Select Color maps
(Icc)
Color print test
NO
All the PQ
done?
685
683
YES
690
Generate Media profile
210
MEDIA PROFILE

Fig. 6

【国際調査報告】



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/EP 01/09796

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 G06K15/00 B41J29/00 G06K19/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
IPC 7 G06K B41J

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)
EPO-Internal, PAJ, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	HEWLETT PACKARD MANUAL PART NUMBER C2106-90015: "DeskJet 500 Printer Owner's Manual" , DESKJET 500 PRINTER OWNER'S MANUAL, XP002136963 Appendix A	1-7
X	EP 0 571 926 A (CANON KK) 1 December 1993 (1993-12-01) page 18, line 6 -page 19, line 36; figure 13	1-7
A	US 5 931 586 A (HARADA TAKUTO ET AL) 3 August 1999 (1999-08-03) column 7, line 30 - line 38; figure 2	1-7

-/--

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search 5 February 2002	Date of mailing of the international search report 20/02/2002
Name and mailing address of the ISA European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL – 2280 HV Rijswijk Tel. (+31–70) 340–2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31–70) 340–3016	Authorized officer Bridge, S

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (July 1992)

page 1 of 2

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/EP 01/09796

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category °	Citation of document, with indication,where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 017, no. 624 (P-1646), 17 November 1993 (1993-11-17) & JP 05 197850 A (TOSHIBA CORP), 6 August 1993 (1993-08-06) abstract	8-17
X	US 4 649 501 A (BLOOM ROBERT D ET AL) 10 March 1987 (1987-03-10) the whole document	8-17
X	EP 0 727 732 A (CANON KK) 21 August 1996 (1996-08-21) column 4, line 39 - line 48 column 6, line 32 - line 39 column 7, line 15 - line 17 column 7, line 25 - line 29 column 8, line 39 - line 43	16

Form PCT/ISA/210 (continuation of second sheet) (July 1992)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

Int[illegible]nal Application No
PCT/EP 01/09796

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)		Publication date
EP 0571926	A	01-12-1993	JP	6087248 A	29-03-1994
			JP	3171922 B2	04-06-2001
			JP	5318773 A	03-12-1993
			AT	183351 T	15-08-1999
			CN	1089903 A	27-07-1994
			CN	1265979 A	13-09-2000
			DE	69325946 D1	16-09-1999
			DE	69325946 T2	20-04-2000
			EP	0571926 A1	01-12-1993
			EP	0902389 A1	17-03-1999
			KR	144747 B1	15-07-1998
			KR	144743 B1	15-07-1998
			US	5984454 A	16-11-1999
			KR	176725 B1	15-05-1999
			JP	6209416 A	26-07-1994
			JP	6206349 A	26-07-1994
US 5931586	A	03-08-1999	JP	2783344 B2	06-08-1998
			JP	5318829 A	03-12-1993
			JP	2783345 B2	06-08-1998
			JP	5318839 A	03-12-1993
			DE	69326713 D1	18-11-1999
			DE	69326713 T2	27-04-2000
			EP	0571145 A1	24-11-1993
JP 05197850	A	06-08-1993	NONE		
US 4649501	A	10-03-1987	NONE		
EP 0727732	A	21-08-1996	JP	8286860 A	01-11-1996
			EP	0727732 A1	21-08-1996
			US	6247028 B1	12-06-2001

フロントページの続き

(72)発明者　スーチ，アルベルト
スペイン国，０８０１１　バルセロナ，カリェ・ビリャロエル　８０
(72)発明者　ゲレーロ，フランシスコ
スペイン国，０８１９０　サン・クガット・デル・バリェス，パウ・カサルス　４７・４９・セグンド・セグンダ
Ｆターム(参考)　2C056 EA04　EB13　EB59　EC69
2C061 AQ05　HM01　HM07　HN20
5B021 AA01　CC06　DD00　NN00